Systematisch-anatomische Untersuchung der

Verbenoideae

unter Ausschluß der Gattungen Verbena,

Lantana und Lippia.

Michael Kunz.

222

Systematisch-anatomische Untersuchung

der

Verbenoideae

unter Ausschluß der Gattungen Verbena, Lantana und Lippia.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen philosophischen Fakultät

der

Friedrich-Alexanders-Universität Erlangen

vorgelegt von

Michael Kunz, Kaplan
aus Reichenbach.

Tag der mündlichen Prüfung: 21. Dezember 1910.

Ettlingen.
Buch- & Steindruckerei R. Barth.
1911.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41543502_0078

Einleitung.

Vorliegende Arbeit wurde im Botanischen Institut der kgl. Universität Erlangen ausgeführt.

Bei der Gruppe der Verbenoideae sind in neuerer Zeit zwei beachtenswerte anatomische Verhältnisse beobachtet worden, kleine, verkieselte, Epidermiszellen aufgesetzte Trichome, deren Bedeutung als Ozellen, Lichtsinnesorgane, Haberlandt aufgedeckt hat (bei Petraea volubilis) und dann große Außendrüsen, sogen. extranuptiale Nektarien, die aber nur bei Clerodendron näher untersucht und außerdem für Arten von Callicarpa, Citharexylum und Duranta angegeben sind. Diese beiden anatomischen Charaktere bildeten den Ausgangspunkt für diese Arbeit. Es sollten die weitere Verbreitung der genannten Merkmale und die Abänderungen in der Struktur derselben festgestellt werden. Damit verband sich dann eine anatomisch-systematische Untersuchung des Blattes bei dem größten Teile der Gattungen aus dem Tribus der Verbenoideae.

Die untersuchten Gattungen sind folgende:

0 (von ad. 80) Verbena-Arten,
1 (von 1) Urbania-Art,
1 (von 1) Hierobotana-Art,
0 (von 1) Monopyrena-Art,
3 (von 4) Tamonea-Arten,
1 (von 1) Tatea-Art,
0 (von 50) Lantana-Arten,
0 (von ad 100) Lippia-Arten,
1 (von 1) Lampaya-Art,
2 (von 2) Baillonia-Arten,

10 (von ad 18) Bouchea-Arten,
1 (von 2) Neosparton-Arten,
0 (von 1) Thryothamnus-Art,
29 (von ad 45) Stachytarpheta-Arten,
0 (von 1) Ubochea-Art.
8 (von ad 10) Priva-Arten,
1 (von 1) Dipyrena-Art,
1 (von 1) Monochilus-Art,
5 (von 6) Amasonia-Arten,
5 (von ad 6) Casselia-Arten,
9 (von ad 12) Petraea-Arten,
1 (von 1) Coelocarpus-Art,
1 (von 1) Rhaphithamnus-Art,
11 (von ad 20) Citharexylum-Arten,
5 (von 8) Duranta-Arten.

Ausgeschlossen blieben die artenreichen Gattungen Verbena, Lantana und Lippia.

Die untersuchten Pflanzen stammen zum größten Teile aus dem Botanischen Museum in München. Weiteres seltenes Material wurde mir vom Herbarium in Berlin zur Verfügung gestellt. Den Leitern genannter Institute, Herrn Geh. Hofrat Prof. Dr. L. Radlkofer in München und Herrn Geheimrat Prof. Dr. Engler in Berlin statte ich an dieser Stelle meinen besten Dank ab. Insbesondere aber fühle ich mich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Prof. Dr. Solereder für seine vielen Anregungen und seine liebenswürdige Unterstützung bei Anfertigung dieser Arbeit zu wärmstem Danke verpflichtet. Bei der Anfertigung der Zeichnungen hat mir Herr cand. rer. nat. Röll Beihilfe geleistet, welchem ich auch freundlichst danke.

Allgemeiner Teil.

I. Epidermis.

1. Die Zellen des Hautgewebes (mit Ausschluß der Stomata).

Die Epidermis zeigt mit Rücksicht auf die verschiedenen Lebensbedingungen der untersuchten Pflanzen wechselnde Verhältnisse.

In der Flächenansicht sind die Seitenränder in verschieden starkem Maße gebogen oder geradlinig. Hierbei können wie anderwärts Ober- und Unterseite sich gleich verhalten oder verschieden sein. Besondere Verhältnisse der Seitenränder sind die folgenden. Bei den meisten Petraea-Arten sind die Seitenränder, besonders der mit Ozellen versehenen Zellen sehr stark, oft nahezu sternförmig gezackt; auch sind bei dieser Gattung die Seitenränder der über den Nerven gelegenen Epidermiszellen oft stärker gebogen als in der Blattfläche. Bei bestimmten Arten anderer Gattungen sind die Seitenränder in den Winkelscheiteln knotig angeschwollen nach Art der Blumenblattepidermis (Bouchea pterypocarpa, Stachytarpheta albiflora). Tüpfelung der Seitenwände findet sich sehr häufig. (Bouchea). Der Flächendurchmesser der Epidermiszellen hat in den meisten Fällen eine Länge von 40—60 μ, doch kommen auch größere und kleinere

Zellen vor; so erreichen die oberseitigen Epidermiszellen von Casselia chmaedrifolia und Amasonia erecta einen Flächendurchmesser von zirka 80 μ; klein sind die Epidermiszellen bei Neosparton (12—26 μ), auch Lampaya und einige Duranta-Arten haben kleine Epidermiszellen (15—30 μ). Im allgemeinen sind die Epidermiszellen in der Flächenansicht isodiametrisch; bei den sehr kleinen Blättern von Urbania sind sie alle etwas in der Richtung des Hauptnervs gestreckt. (12—20/26—40 μ).

Die Außenwände sind bei einigen Arten wenig, bei anderen stark verdickt. Im allgemeinen ist die Verdickung auf der Oberseite eine stärkere als auf der Unterseite; umgekehrt ist das Verhältnis bei Duranta; bei einigen Arten sind auch die Seiten- und Innenwände verdickt (Amasonia punicea, Bouchea cuneifolia). Ferner sind die Außenwände oft konvex vorgewölbt. Die Vorwölbung kann manchmal eine erhebliche sein und die Form von stumpf kegelförmigen Papillen annehmen (Monochilus, Bouchea agrestis).

Verkieselung größerer Epidermiszellkomplexe, die sich auch bei dem Schneiden der Blätter bemerkbar macht, wurde in typischer Weise bei Petraea-Arten festgestellt.

Hypoderm, ein- oder mehrschichtig, kommt nur bei wenigen Arten vor und tritt meist nur oberseits auf (Duranta, Citharexylum caudatum und hexangulare), bei Lampaya beiderseits und sehr kleinzellig. Bei einigen Arten von Citharexylum und Stachytarpheta sind die ziemlich hohen oberseitigen Epidermiszellen stellenweise durch eine Horizontalwand geteilt, so daß die Epidermis stellenweise zweischichtig wird.

Die Cuticula ist meist nur als dünnes Häutchen entwickelt. Bei einigen Arten mit dicken Außenwänden ist auch die Cuticula ziemlich dick (Tamonea, Dipyrena); oft zeigt sie namentlich in der Nähe der Spaltöffnungen eine deutliche Streifung (Urbania, Arten von Citharexylum) oder sie ist gekörnelt oder warzig punktiert (Citharexylum caudatum und hexangulare).

2. Spaltöffnungen.

Die Spaltöffnungen finden sich bei einigen untersuchten Arten nur auf der Blattunterseite, bei der größeren Anzahl jedoch beiderseits, dann unterseits allerdings in größerer Zahl als oberseits. Meist sind sie, wenigstens auf der Blattunterseite, zahlreich; beiderseits wenig zahlreich sind sie bei Urbania. Die Verteilung der Stomata auf der Blattfläche ist in der Regel eine regelmäßige. Bei den Arten mit stark vorspringenden Nerven, z. B. Stachytarpheta viscidula und lanata u. a. sind die Stomata in die Maschen des Nervennetzes dicht zusammengedrängt. Eine Ausnahme hiervon macht die Blattoberseite von Stachytarpheta lacunosa und reticulata, bei welchen sich förmliche Spaltöffnungsgruppen aus drei bis vielen Schließzellen, den dazugehörigen Nachbarzellen und einigen wenigen, kleineren (als sonst) Epidermiszellen in muldenförmigen Vertiefungen der Blattfläche finden, und Rhaphithamnus, bei welchem die Spaltöffnungen nur in einer mittleren Zone der Nervenmaschen sich finden und zwischen dieser Zone und dem Nervennetz ein ziemlich breiter spaltöffnungsfreier Rand vorhanden ist.

Die Anordnung der Stomata auf der Blattfläche ist meist eine regellose. Bei Urbania sind sie mit der Spaltrichtung annähernd parallel zum Hauptnerv angeordnet. In analoger Weise sind die in den Rinnen der Achse eingesenkten Stomata des blattlosen Neosparton in der Richtung der Achse orientiert. Meist liegen die Spaltöffnungen im Niveau der übrigen Epidermiszellen. Nur bei der mit beiderseitigem Hypoderm am Blatte versehenen Lampaya sind sie eingesenkt in tiefe Höhlungen, die nach innen sich krugförmig erweitern und deren Wände von mehreren, aber augenscheinlich aus derselben Epidermiszelle durch Teilung hervorgegangenen Zellen gebildet wird.

Die Größe der Schließzellen ist eine verschiedene. Die gewöhnliche Größe des Längsdurchmessers ist 30—40 μ, bei einigen Arten jedoch kleiner (z. B. Urbania 16 μ, bei Cas-

selia veronicaefolia 20 *u*). Die größeren Schließzellenpaa haben einen länglich-elliptischen Umriß, die kleineren ein mehr rundlichen. Bei bestimmten Arten von Casselia finde sich größere und kleinere Spaltöffnungen in annähernd gleich Zahl regellos nebeneinander auf derselben Blattfläche, b Monochilus und Amasonia-Arten vereinzelte größere Stomat unter den Spaltöffnungen der normalen Größe.

Rücksichtlich des Spaltöffnungstypus ist anzuführen, daß bei bestimmten Gattungen (s. Uebersicht) und bestimmten Stachytarpheta-Arten Spaltöffnungsapparate mit gewöhnlichen Nachbarzellen, diese in verschiedener Zahl, angetroffen wurden. Etwa ebenso häufig ist der Labiatentypus (s. die Uebersicht). Dieser ist aber nur bei wenigen Arten ausschließlich vorhanden; es finden sich nämlich auf derselben Blattfläche in geringer bis überwiegender Zahl auch Stomata mit gewöhnlichen Nachbarzellen. Dazu kommt, daß mitunter die Nebenzellen nicht genau senkrecht zum Spalt orientiert sind, sondern mehr schief und schließlich auch der Rubiaceentypus auftritt (s. d. Uebersicht). Letzterer ist beispielsweise häufig bei Bouchea incisa, Stachytarpheta rhomboidalis und Petraea subserrata. Besonders zu nennen sind noch bestimmte Bouchea-Arten, bei welchen der Cruciferentypus vorkommt und Stachytarpheta Lychnitis, bei welcher sich Stomata nach dem Rubiaceentypus und solche mit 3 Nachbarzellen finden.

Schließlich will ich noch bemerken, daß mitunter (Monochilus, Arten von Amasonia und Casselia) die Neben- resp. Nachbarzellen weit unter die Schließzellen greifen, wodurch die Atemhöhle ziemlich klein wird.

II. Mesophyll.

Der Blattbau ist bei den meisten Arten bifazial. Einen Uebergang zum zentrischen Blattbau zeigen bestimmte Arten von Bouchea und namentlich von Stachytarpheta durch palisadenartige Ausbildung der untersten Zellagen des Mesophylls. Lampaya hat typischen zentrischen Blattbau; das Mesophyll

besteht hier aus palisadenartig gestreckten Zellen, die nach der Blattmitte zu eine mehr rundliche Gestalt annehmen. Bei Urbania ist das Mesophyll homogen und durchweg aus runden Zellen zusammengesetzt. Das Palisadengewebe der bifazial gebauten Blätter ist ein- oder mehrschichtig, in letzterem Falle meist unregelmäßig geschichtet. Die Zellen sind in der Regel kurzgliedrig, oft sogar sehr kurz- und breitgliedrig so z. B. bei Monochilus und Arten von Amasonia. Langgliedriges Palisadengewebe kommt weniger häufig vor. Es ist beispielsweise ziemlich langgliedrig bei Citharexylum Sessaei, Hierobotana inflata, Priva leptostachya. Die Seitenwände der Palisadenzellen sind bei den meisten Arten ziehharmonikaartig gefaltet. Meist bildet das Palisadengewebe annähernd die Hälfte des Mesophylls, manchmal nimmt es auch nur einen geringeren Teil der Blattdicke ein wie z. B. bei der Gattung Petraea oder bei Amasonia hirta und Rhaphithamnus cyanocarpus.

Das Schwammgewebe besitzt größere oder kleinere Interzellularen. Ziemlich dicht ist es beispielsweise bei Durantazellularen. Besondere Erwähnung verdient das Schwammgewebe der Petraea-Arten, dessen Zellen an den Seitenwänden kurze, korrespondierende Aussackungen nach Art des sogen. konjugierten Parenchyms aufweisen, und das lückige Schwammgewebe von Citharexylum fruticosum und namentlich von Rhaphithamnus, das nach Art eines etwas unregelmäßigen Sternparenchyms ausgebildet ist. Hervorzuheben ist weiter das Vorkommen einer großzelligen Mittelschicht an der Grenze von Palisaden- und Schwammgewebe für die Arten von Casselia. Besonders deutlich tritt dieselbe z. B. bei C. Mutisii hervor; die Zellen der Mittelschicht enthalten keinen besonderen Inhalt und treten in gebleichtem Querschnitt farblos entgegen.

Auf das Vorkommen der Steinzellen, welche sich bei bestimmten Stachytarpheta-Arten im Anschluß an das Leitbündelsystem der Nerven finden, komme ich bei Besprechung der Nerven zurück.

III. Nerven.

Zur Untersuchung dienten im allgemeinen die Seitennerven I. Ordnung und die kleineren, insbesondere die II. Ordnung. Bei einigen kleinblätterigen Pflanzen, z. B. Urbania, Hicrobotona, Lampaya, Citharexylum brachyanthum wurden die Hauptnerven durchschnitten.

Die größeren Nerven sind in der Regel mit dem gewöhnlichen großzelligen parenchymatischen Begleitgewebe versehen, das meist mehr oder weniger als kollenchymatisches Festigungsgewebe ausgebildet, selten (bei Petraea) ziemlich dünnwandig ist, und springen nach unten konvex vor. Nur in den kleinen Blättern einiger xerophiler Arten nämlich Lampaya, Duranta und Rhaphithamnus sind alle Nerven, sogar einschließlich des Hauptnervs in das Mesophyll eingebettet. Bei bestimmten Arten springt das ganze Nervennetz unterseits vor, so z. B. bei Stachytarpheta lacunosa, lanata, reticulata u. a. Damit steht bei bestimmten Stachytarpheta-Arten wie St. lacunosa und reticulata ein sogenanntes Durchgehen der kleineren Nerven mit besonderem Begleitgewebe in Verbindung, aber keineswegs immer, wie z. B. Stachytarpheta crassifolia zeigt, bei welcher die vorspringenden kleineren Nerven nach oben vom Leitbündelsystem Palisadengewebe, nach unten mit dem Schwammgewebe übereinstimmendes Parenchym enthalten. Sogenannte durchgehende kleinere Nerven sind außerdem, und zwar ohne daß sie besonders vorspringen, bei Arten der Gattungen Baillonia, Citharexylum und Petraea angetroffen worden.

In Begleitung der Gefäßbündel in den größeren und zum Teil auch in den kleineren Nerven ist häufig mechanisches Gewebe in Form von Sklerenchymfasern entwickelt. Die Sklerenchymfasern bilden entweder Sicheln im Anschluß an den Bastteil oder einen förmlichen Sklerenchymring um das ganze Leitbündelsystem oder finden sich nur einzeln in Begleitung des Weichbastes. Diese Verhältnisse haben im allgemeinen nur Artwert. Durch eine reichliche Entwicklung

des Sklerenchyms, auch in den kleineren Nerven, sind namentlich die Gattung Petraea und fast alle Citharexylum-Arten ausgezeichnet. Eine Abzweigung einzelner Sklerenchymfasern von den Nervenleitbündeln und ein kurzes Eindringen derselben in benachbarte Teile des Mesophylls wurde bei einigen Arten von Petraea und Citharexylum beobachtet. Besondere Festigungseinrichtungen finden sich in den größeren Nerven von Petraea guianensis und in dem stark vorspringenden Nervennetz von Stachytarpheta lacunosa und reticulata. Bei Petraea guianensis verläuft in den auch nach oben vorspringenden grösseren Nerven und zwar nach oben und unabhängig von dem mit einem Sklerenchymring versehenen Leitbündelsystem ein Sklerenchymfaserkomplex mitten im parenchymatischem Begleitgewebe. Bei den beiden genannten Stachytarpheta-Arten ist fast das ganze ober- und unterseitige parenchymatische Begleitgewebe und oft bis zur beiderseitigen Epidermis in typische, meist sehr dickwandige und englumige Steinzellen umgewandelt; solche Steinzellen kommen im Anschluß an die Steinzellenkomplexe auch noch in den nächstgelegenen Teilen des Mesophylls vor. Weiter ist an dieser Stelle auch das nur bei bestimmten Casselia-Arten konstatierte Vorkommen von Kristallkammerfasern mit den gewöhnlichen großen Einzelkristallen oder mehreren kleineren Kristallen an deren Stelle anzuführen. Die Kristallzellen sind einseitig nach der dem Leitbündel zugekehrten Seite sklerosiert und getüpfelt. Aufgefallen ist mir schließlich bei Rhaphithamnus und Duranta die schwärzlich-braune Färbung des Holz- und Bastteiles in den mit Eau de Javelle gebleichten Präparaten, die sich auch im Glycerinpräparat erhält. Die Ursache ließ sich nicht feststellen.

IV. Trichome.

Die Behaarung besteht bei allen Arten aus Deck- und Drüsenhaaren; an letztere schließen sich die großen Außendrüsen an, welche im Anschluß an die gewöhnlichen Drüsenhaare auch in diesem Abschnitt ihre Besprechung finden sollen.

1. Deckhaare.

Bezüglich der Deckhaare ist vor allem als ein gewichtiges Resultat hervorzuheben, daß wirkliche einzellige Deckhaare nirgends vorzukommen scheinen. Es handelt sich bei den in Betracht kommenden Fällen lediglich um einzellige Haarkörper, die einzelnen Epidermiszellen aufgesetzt sind und dann mit Sicherheit nicht schlechthin als einzellige Haare bezeichnet werden können, da die Fußzelle entwicklungsgeschichtlich mit zum Trichom gehört, oder um einzellige Haarkörper, welche einer Gruppe von Epidermiszellen aufsitzen, und für die erst entwicklungsgeschichtlich festzustellen wäre, ob die Basalzellen mit dem Haarkörper zugleich auf dieselbe Dermatogenzelle zurückzuführen sind.*) Die verbreitetste Form der Deckhaare wird von gewöhnlichen, kürzeren oder längeren, einzelligen oder aber von einzellreihigen Haarkörpern gebildet. Die einzelligen finden sich bei bestimmten Gattungen oder wenigstens Arten ausschließlich, außerdem als Reduktionsformen neben den einzellreihigen. Nur bei Petraea Martiana zeigen die langen, einzellreihigen Trichome in ihrer untersten Zelle manchmal Vertikalwände und damit gewissermaßen einen schwachen Uebergang zu den mehrzellreihigen Haaren. Die einzelligen Haarkörper sitzen häufig 2 oder sogar mehreren Epidermiszellen in der Mitte auf, zuweilen aber auch einzelnen Epidermiszellen; die mehrzelligen entspringen immer in der Mitte einer Gruppe von Epidermiszellen, die mitunter (Tamonea-Arten) über die Blattfläche etwas sich erheben. Bezüglich der einzelligen Haarkörper ist noch hervorzuheben, daß, wie die Länge, so auch die Gestalt und Dickwandigkeit bezw. Lumenweite bei ihnen wechselt. Lange, kegelförmige, ziemlich dünnwandige und weitlumige Haarkörper finden sich beispielsweise bei

*) Siehe im übrigen auch die Bemerkung über den Gebrauch des Ausdruckes „einzellige Haare“ oder „einzellige Haarkörper“ bei Fritz Mayer, Syst.-anat. Untersuchung der Pogostemoneae. Diss. Erlangen 1909, pag 26.

Arten von Priva, kürzere, dünnwandige und stumpfe bei Bouchea cuneifolia, kürzere bis ganz kurze, kegelförmige und dann oft bis auf ein basales Lumen massive, bei Baillonia (hier Lumen bis zur Spitze), bei Bouchea pinnatifida (hier nur ein basales Lumen), schließlich kurze, kegelförmige, aber an der Basis glockig verbreiterte, im oberen Teile fast oder ganz massive bei Lampaya und Arten von Petraea. Die sehr kleinen einzelligen Haarkörper von Arten von Petraea bilden einen Uebergang zu den sog. Ozellen, die nur bei Petraea vorkommen und am Schlusse der Besprechung der Deckhaare ihre Berücksichtigung finden werden. Mit der Dickwandigkeit und der Reduktion der kleinen, einzelligen Haarkörper verbindet sich in einzelnen Fällen (Arten von Petraea, Lampaya) eine erhebliche Verkieselung der Haarwand. Die gewöhnlichen einzellreihigen Haarkörper zeigen ebenfalls mannigfache Verschiedenheit in Bezug auf die Länge oder auf die Zahl der Zellen, weiter auf die Gestalt des Haarkörpers, die Abgliederung der Zellen gegeneinander und die Beschaffenheit der Wandung. Zweizellige, ziemlich kurze und breitkegelförmige Haarkörper mit einzelligen finden sich ausschließlich bei Tatea, lange und schmale, reicher-, bis 15zellige, kommen bei Petraea Martiana vor. Während die Zellen der langen Trichome von Petraea Martiana nicht gegeneinander abgegliedert sind, ist in vielen anderen Fällen eine mehr oder minder deutliche Abschnürung der Haarzellen wahrzunehmen, mitunter derart, daß die Haarzellen schenkelknochenartig gegen einander abgesetzt sind, so besonders deutlich bei Arten von Stachytarpheta und Bouchea. Die Wände der Haarzellen sind bei den mehrzelligen Trichomen fast durchweg ziemlich dick, das Lumen überall ziemlich weit. Inkrustation der Zellwand mit kohlensaurem Kalk, zuweilen auch Kalkfüllungen im Lumen findet sich in den mehrzelligen Haaren von Stachytarpheta commutata, crassifolia und acuminata.

Von besonderen Formen der Deckhaare sind noch anzuführen die cystolithischen, einzelligen und ziemlich langen Haarkörper von Coelocarpus, die aus einigen kurzen Basal-

zellen und einer längeren Endzelle bestehenden Trichome der Duranta-Arten und die bei Stachytarpheta sanguinea und allen Priva-Arten vorkommenden typischen Hakenhaaren. Die cystolithischen, einzelligen Haarkörper von Coelocarpus sind ziemlich lang und im oberen Teile ($^1/_2$—$^1/_3$ der Länge) massiv und verkalkt. Der massive Teil ist entweder koncav gegen das Zelllumen abgegrenzt oder springt in Form einer cystolythischen Protuberanz in das Zelllumen vor. Nach Behandlung mit Säure ist in dem massiven Teile der Haarzelle sog. Cellulosekappenstruktur, in den Protuberanzen Schichtung ähnlich wie in Cystolithen zu beobachten. Der Haarkörper der Duranta-Haare (Abb. 1) besteht aus 1—3 kürzeren Basalzellen und einer längeren, meist breiteren und durch stärkere Wanddicke ausgezeichneten Endzelle; entweder sind die Basalzellen stark gebogen oder es ist die Endzelle schräg bis rechtwinklig an dieselben angesetzt, so daß in beiden Fällen das Trichom der Blattfläche angedrückt ist. Die Zellen des Haarkörpers und zwar Basal- und Endzellen sind in charakteristischer Weise gelenkartig verbunden. Eine jede Haarzelle springt an ihrer Basis auf der konvexen Seite des Trichomgebildes mit einem kurzen, bald wenig, bald mehr entwickelten, bis spornartigen, stumpfen Fortsatz gegenüber der nächst unteren Zelle vor. Die Hakenhaare (Abb. 6 a u. b) bestehen im wesentlichen aus einer hakenförmig gebogenen Zelle, die direkt einer Epidermiszelle aufsitzt oder einem kurzen oder höheren Sockel, der von 1 oder auch 2 weiteren Zellen gebildet wird. Die Hakenzelle ist fast ganz massiv. Das sich nach oben verjüngende Lumen erreicht kaum die Hälfte der Zelllänge. Die Zellwände sind verkieselt und außerdem verkalkt. Mitunter finden sich auch namentlich bei Stachytarpheta sanguinea Hakenhaare mit zweizelligem Haarkörper.

Ich komme nun schließlich noch auf die für die Gattung Petraea charakteristischen Ozellen zu sprechen, die zuerst von Solereder*) bei Petraea volubilis gesehen und kurz beschrieben

*) Systematische Anatomie der Dicotyledonen, Stuttgart 1899.

wurden und dann ausführlich von Haberlandt untersucht und in ihrer physiologischen Bedeutung als Ozellen, Lichtperzeptionsorgane erkannt wurden. Ich weise zunächst auf die ausführliche Darlegung und Abbildung Haberlandts in dessen Schrift „die Lichtsinnesorgane der Laubblätter" Leipzig 1905 pag 73 und Taf. II hin. Die in Rede stehenden Ozellen sind auf sehr kleine, der Mitte einer Epidermiszelle aufsitzende, einzellige, kegelförmige Haargebilde zurückzuführen, die bis auf ein uhrglasförmiges, mit der Konvexität dem Mesophyll zugekehrtes Lumen massiv sind. Dieselben treten gewöhnlich nicht als abgegrenzte Haarkörper entgegen; sie überragen nur mit ihrer sehr kleinen, kegelförmigen Spitze die dicke Außenwand der Epidermis und machen sich hierdurch, wie durch das in der Außenwand selbst so zu sagen eingebettete uhrglasförmige Lumen bemerkbar. Das Lumen ist manchmal sehr reduziert und erscheint dann auf Querschnitten nur als strichförmiger Bogen (P. guianensis); es kann aber auch etwas weiter werden (P. bracteata). Auf der Unterseite und über den Nerven sind die Ozellen oft etwas größer als sonst; dann springt die Ozelle mit ihrem von der kleinen Spitze gekrönten Körper konvex über die Epidermisoberfläche hervor. Bei P. Martiana wurde in dem an das Lumen der Ozelle angrenzenden Teile der gemeinsamen, stark verdickten Wand der Ozelle und der darunter gelegenen Epidermiszelle zuweilen zahlreiche feine Tüpfelkanäle senkrecht zur Blattfläche beobachtet. In der Regel sitzen die Ozellen einer einzigen Epidermiszelle auf, die größeren manchmal der Scheidewand zweier Zellen. Sie finden sich bei allen untersuchten Petraea-Arten sehr zahlreich. Auf der Blattoberseite trägt fast jede Epidermiszelle eine Ozelle, unterseits sitzen sie den meisten derjenigen Zellen auf, die nicht Spaltöffnungsnebenzellen sind. Zu bemerken ist, daß die ozellentragenden Zellen meist stärker gebogene Seitenränder haben als die ohne Ozellen. Auf Flächenschnitten treten die Ozellen wie kurze Papillen entgegen. Man betrachtet sie am besten während des Bleichens in Eau de Javelle oder in Wasser, da sie in Glyzerin weniger gut sichtbar sind. Von

den größeren Ozellen finden sich alle Uebergänge bis zu kurzen Deckhaaren. Die Ozellen wie diese kurzen Deckhaare sind verkieselt. Dadurch fühlen sich die Blätter der Petraea-Arten rauh an und darauf ist zum Teil auch die weiße Körnelung der Blattfläche zurückzuführen, die man zuweilen mit der Lupe wahrnimmt.

2. Drüsenhaare.

Die Drüsenhaare stimmen in ihrem Bauplan darin überein, daß im Falle der Mehrzelligkeit des Köpfchens nur Vertikalwände in diesem vorkommen, wie dies auch für die Drüsenhaare der bisher untersuchten Verbenaceen festgestellt wurde. Die einfachste Form der Drüsenhaare sind kurzgestielte, mit einzelligem Stiele der Epidermis aufgesetzte und mit kugeligem, einzelligem Köpfchen versehene (Typus I). Davon leiten sich zunächst Drüsenhaare mit derselben Stielbeschaffenheit ab, deren kugeliges Köpfchen durch eine oder wenige, gewöhnlich bis 4 und dann im vertikalen Kreuz stehende, selten etwas mehr (bis 6) Vertikalwände geteilt ist (Typus II). Treten in dem Drüsenköpfchen zahlreichere Vertikalwände auf, die dann gewöhnlich radiär gestellt sind, wobei die Radiärwände mitunter nur zum Teil den Mittelpunkt des Köpfchens erreichen, und selten auch tangential sind, so besitzt das Drüsenhaar bei gleicher Stielbeschaffenheit ein mehr scheibenförmig abgeflachtes Köpfchen (Typus III, Abb. 2a—d). Zu diesen Drüsenformen ist noch zu bemerken, daß Drüsenhaare von Typus I und II zuweilen (Urbania, Lampaya) nebeneinander auf demselben Blatte angetroffen werden, Typus I dann sozusagen als eine in der Entwicklung gehemmte Ausgangsform, und weiter, daß neben den Drüsenhaaren von Typus III auch solche mit vierzelligem Köpfchen vorkommen, diese dann als Uebergangsglieder von den Drüsenhaaren des Typus II zum Typus III (z. B. bei Raphithamnus, Duranta). Als sonst bemerkenswerte Modifikationen der Drüsenhaare von Typus I sind die Drüsenhaare von Urbania zu nennen,

deren längerer, einzelliger Stiel ein stäbchenförmiges, einzelliges Köpfchen trägt, als Modifikation der Drüsenhaare von Typus II die Drüsenhaare von Coelocarpus (Abb. 3a u. b), deren Köpfchen aus zwei im oberen Teile zweiknöpfig auseinandertretenden Zellen gebildet wird und die annähernd birnenförmigen Drüsenhaare von Casselia (Abb. 4), bei welchen das zweizellige Köpfchen nach unten in den kurzen einzelligen Stiel direkt übergeht. Bezüglich des Umrisses der Drüsenhaare in der Flächenansicht ist anzuführen, daß derselbe meist kreisrund ist. Bei den Drüsenhaaren mit zweizelligen Köpfchen erscheint naturgemäß im Zusammenhang mit der Zweizelligkeit der Umriß gewöhnlich elliptisch (Arten von Stachytarpheta, Coelocarpus). Durch ein konvexes Vorspringen der Köpfchenzellen in der Richtung der Blattfläche sind bisweilen die Drüsenhaare des Typus II, aber auch des Typus III ausgezeichnet; dadurch entstehen namentlich bei den Drüsenhaaren mit 2—4 zelligem Köpfchen charakteristische Formen (z. B. bei Stachytarpheta-Arten, Abb. 5a—c). Was die Sekretion anlangt, so wurde reichliches, subcuticular ausgeschiedenes Sekret namentlich in den Drüsenhaaren von Typus II bei Monochilus und Amasonia angetroffen, wodurch diese Drüsenhaare eine Annäherung an die bekannten sog. blasigen Hautdrüsen der Labiaten zeigen. Die zwei Zellen der Drüsenköpfchen von Coelocarpus sind ganz besonders ausgezeichnet durch ihren Inhalt, welcher aus einer großen Zahl wie Fettkugeln erscheinender Körper besteht. Rücksichtlich des Stieles der Drüsenhaare ist dem Gesagten noch beizufügen, daß derselbe in einigen Fällen eine stärkere Entwicklung zeigt. Außer bei Urbania (s. oben) ist dies in nicht erheblichem Maße der Fall bei einem kleinen Teile der Drüsenhaare von Stachytarpheta-Arten, bei welchen der Stiel zweizellig ist und im besonderen Maße bei Arten von Tamonea und Stachytarpheta, wo noch längere bis lange, mehrzellige oder nur zweizellige und dann aus einer langen Basal- und einer kurzen Halszelle bestehende Stiele beobachtet wurden. Schließlich ist noch anzuführen, daß die Drüsenhaare entweder der Blattfläche aufsitzen,

oder in Grübchen derselben eingesenkt sind. Ersteres gilt namentlich für die Drüsenhaare von Typus I und II, letzteres für die Drüsenhaare mit reicherzelligen, scheibenförmigen Köpfchen des Typus III.

3. Große Außendrüsen
sogenannte extranuptiale Nektarien.

Bei einigen Gattungen kommen große Außendrüsen vor, deren wesentlicher und sezernierender Teil aus einer Lage palisadenartiger Zellen besteht. Diese Drüsengebilde sind entweder annähernd im Niveau der Epidermis gelegen, Drüsenflecke bildend, oder aber sie erheben sich trichomartig über die Epidermis mit der sezernierenden „Palisadenzellenschicht", und der darunterliegenden „Stielzellenschicht", die aus 1 bis wenigen großen oder aus vielen kleinen Zellen besteht.

Der erste Haupttypus (I), Drüsenflecke, kommt bei Arten der Gattung Citharexylum vor. (Abb. 8.) Der einfachste Fall ist der, daß die Drüse mit dem oberen Teile, der Palisadenzellenschicht, die Epidermis nicht oder nur wenig überragt; die Epidermis ist dabei durch eine seichte Rinne von der sich in schwacher Konvexität erhebenden Drüse getrennt. In einem zweiten Falle tritt die ganze Palisadenzellenschicht über die Blattfläche hervor. Die Palisadenzellenschicht ist bei diesem Typus schmal- und ziemlich langgliedrig; einzelne Zellen sind durch Querwände geteilt. Die Palisadenzellen sind im allgemeinen dünnwandig, nur die Längswände erscheinen in ihrem oberen Teile ungefähr auf die Hälfte ihrer Länge stärker verdickt, wobei die Verdickung nach unten, keilförmig auf Querschnitten, abnimmt; dazu kommt in einigen Fällen eine stärkere Verdickung in den Kanten der mehr prismatischen als cylindrisch gestalteten Zellen, so daß diese dann in der Flächenansicht mehr oder weniger deutlich an kollenchymatisches Gewebe erinnern. Unter den Palisadenzellen finden sich noch 1—3 Lagen kubischer oder etwas palisadenartig gestreckter Zellen. Diese besitzen an den mit

den Längswänden der Palisadenzellen gleichgerichteten Wandungen eine charakteristische Verstärkungseinrichtung, indem diese Wände in ihrer Mitte stark verdickt sind, und die Verdickung nach oben und unten hin sukzessive abnimmt, so daß die Verdickung auf dem Querschnitte in Form einer sehr schwach gebogenen bikonvexen Linse entgegentritt.

Bei dem zweiten Haupttypus (II), den trichomartig ausgebildeten Drüsen lassen sich zwei Untertypen unterscheiden.

Beim ersten Untertypus (II A) ist der von der sezernierenden Palisadenzellenschicht gebildete „Drüsenkopf" scheibenförmig und wird getragen von einem ebenfalls scheibenförmigen Stielteil („Stielzellenschicht"), welcher aus kürzer- und breitergliedrigen Zellen besteht. (Abb. 7.) Diese Stielzellenschicht und meist noch die nächstfolgenden 1—2 Zellagen zeigen dieselbe Versteifungseinrichtung, wie beim I. Typus. Die Scheibe des Drüsenkopfes greift mit ihrem Rande nur wenig über den Stiel hinaus. Sie kann flach sein (Baillonia, Dipyrena) oder schwach tellerförmig vertieft (Raphithamnus, Duranta- und Casselia-Arten). Die Palisadenzellen des Drüsenkopfes sind bei diesem Typus meist ziemlich schmal- und langgliedrig und oft (Duranta) durch Querwände geteilt, so daß die Palisadenzellenschicht stellenweise fast zweischichtig erscheint. Die Verdickung der Seitenwände in ihrem oberen Teile ist meist weniger stark als bei den oben beschriebenen Drüsenflecken. Die in Rede stehenden Drüsen sind in muldenförmige Vertiefungen des Blattes eingebettet.

An diesen Untertypus (II A) schließen sich die tief in die Blattfläche eingesenkten Drüsen von Lampaya an, welche ebenfalls eine sezernierende Palisadenzellenschicht und darunter zwei Schichten kürzergliedriger Zellen mit analogen Versteifungseinrichtungen aufweisen, aber einen viel kleineren Durchmesser (etwa $^1/_4$ der gewöhnlichen großen Drüsen) besitzen.

Beim zweiten Untertypus (II B) der bei der Gattung Amasonia und den meisten Stachytarpheta-Arten vorkommt, besteht der Stiel nur aus einer einzigen großen, oder doch nur

aus wenigen großen Zellen, außerdem ist der Drüsenkopf mit seinem Rande meist stark nach oben umgebogen, wodurch sein Durchschnitt napfförmig erscheint (Abb. 9). Der Durchmesser des Kopfes ist erheblich größer, meist mehr als doppelt so groß als der des Stieles. Die Palisadenzellen des Drüsenkopfes sind meist breitgliedrig, ihre Seitenwände oft gefältelt und manchmal (Stachytarpheta) bei den Zellen des aufgebogenen Randes oben und unten verdickt. Die Drüsen dieses Typus sind nur selten (Stachytarpheta glabra, Martiana, lacunosa, crassifolia) in Vertiefungen der Blattfläche eingesenkt, meistens ragen sie über dieselbe empor; bei einigen Stachytarpheta-Arten (St. lanata, viscidula, commutata) sind sie sogar auf warzige, vom Blattgewebe gebildete Erhöhungen gestellt. Die an den Stielteil sich anschließende Gewebeschicht besteht in den meisten Fällen aus Zellen, die mit den Epidermiszellen in ihrer Gestalt übereinstimmen, so daß sie wie eine Fortsetzung der Epidermis entgegentritt.

Diesem zweiten Untertypus (II B.) lassen sich noch die viel kleineren aber doch noch den großen Außendrüsen zuzuzählenden Drüsen von Monochilus anschließen, welche einen Uebergang bilden zu den gewöhnlichen Scheibendrüsen. Sie bestehen aus einer niederen Stielzelle, welche sich über die Epidermis erhebt, und einem scheibenförmigen in der Mitte etwas vertieftem Drüsenkopfe, welcher einen etwa 3mal so großen Durchmesser wie die Stielzelle besitzt und im Durchschnitt Palisadenzellen zeigt.

Der Besprechung dieses Typus möchte ich noch beifügen, daß ich es dahingestellt sein lassen will, ob die Zahl der Stielzellen für die Artcharakteristik verwendet werden kann, da ich bei Amasonia hirta und punicea an demselben Blatte Drüsen mit einer und mit wenigen großen Stielzellen angetroffen habe.

Nachdem ich die verschiedenen Typen der Außendrüsen beschrieben, seien noch einige allgemeine Bemerkungen über dieselben angefügt.

Der Umriß der Drüsen ist im allgemeinen rund; die Drüsenflecke haben meist einen elliptischen, die Drüsenköpfe meist einen kreisrunden oder ab und zu (Duranta Mutisii) einen etwas unregelmäßigen Umfang. Wenn man die Drüsen von der Fläche besieht, tritt bei hoher Einstellung zunächst das von der Palisadenzellenschicht gebildete kleinpolygonale Zellennetz entgegen. Die Palisadenzellen haben bei den Typen I und IIA in der Regel viel kleineren Flächendurchmesser als beim Typus IIB. Die Randzellen sind bei den Typen I und IIA etwas radial gestreckt; bei den am Rand nach oben umgebogenen Drüsenköpfen des Typus IIB treten selbstverständlich die den Rand bildenden Palisadenzellen in ihrer ganzen Längsansicht entgegen. Auf die Palisadenzellenschicht folgt sodann bei tieferer Einstellung die Stielzellenschicht, die entweder von vielen, im Vergleich mit den Palisadenzellen größer-polygonalen und stärker verdickten Zellen gebildet wird oder auf wenige große oder eine einzige große reduziert ist.

Der Durchmesser des Drüsenkopfes bezw. der Drüsenflecke mißt in den meisten Fällen etwas über 200—450 μ, doch kommen auch noch kleinere und noch größere Drüsen vor; so erreicht der Durchmesser des Drüsenkopfes bei Monochilus nur eine Größe von 130—150 μ und bei Lampaya nur eine solche von 90 μ. Eine bedeutende Größe erlangen die Drüsenflecke bei vielen Citharexylum-Arten, bei welchen der Längsdurchmesser des elliptischen Drüsenfleckes bis zu 2 mm betragen kann; auch bei Duranta Mutisii kommen Drüsenköpfe mit nahezu 1 mm Durchmesser vor.

Bezüglich der Cuticula der Drüsen ist noch beizufügen, daß dieselbe überall vorhanden und zuweilen (Amasonia) ziemlich dick ist, bezüglich der chemischen Natur der übrigen Zellenwände, daß die oben beschriebenen stärker verdickten Zellpartieen der Palisaden sowie der Stielzellenschicht nach ihrem Verhalten gegenüber Jod und H_2SO_4, sowie conc. H_2SO_4 verkorkt sind, wie ich bei einigen Citharexylum- und Stachytarpheta-Arten nachgewiesen habe. Diese Verkorkung

ist etwas ursprüngliches und nicht etwa durch das Alter bedingt, da sie auch an den Drüsen ganz junger Blätter und an noch sezernierenden Drüsen einer lebenden Citharexylum-Art des botanischen Gartens vorhanden war. Bei einigen Stachytarpheta-Arten (St. lanata, viscidula, glabra) erwies sich außerdem auch die an den Stielteil sich anschließende Zellage des Blattgewebes verkorkt.

Ueber das unter dem Drüsenapparat befindliche Blattgewebe ist folgendes anzuführen. Dasselbe weicht in den meisten Fällen durch die Gestaltung seiner Zellen von dem benachbarten Mesophyll ab. An Stelle des normalen Palisadengewebes treffen wir kürzere, wenig oder gar nicht palisadenartig gestreckte Zellen, an Stelle des lockeren Schwammgewebes ein dichter gefügtes Parenchym.

In einigen Fällen wurde eine direkte Beziehung des Gefäßbündelsystems der Nerven zu dem Drüsenapparat festgestellt. So zweigt oft von dem unter der Drüse verlaufenden größeren Blattnerven ein Leitbündelstrang in der Richtung zur Drüsenmitte ab, um schließlich mit einigen Endtracheen zu endigen, welche von palisadenartig gestreckten Epithemzellen begleitet sind (Abb. 9). Dies ist namentlich der Fall bei den auf warzigen Erhöhungen stehenden Stachytarpheta-Arten (commutata, lantana, viscidula) sowie ferner auch bei Lampaya, Stachytarpheta crassifolia, marginalis, pachystachia u. a. Bei den großen Drüsenflecken konnte nur selten (Citharexylum Berlandieri und hexangulare) eine deutliche Gefäßbündelendigung unter der Drüse festgestellt werden, woraus hervorgeht, daß im allgemeinen für dieses Verhältnis die Größe der Drüse nicht immer entscheidend ist. Auch bei anderen Arten scheinen Beziehungen zwischen Drüse und Leitbündelsystem zu bestehen; ich habe dieselben aber nicht genauer untersucht.

Ueber die Verbreitung der großen Außendrüsen an den Laubblättern der von mir untersuchten Verbenoideen gibt folgende Uebersicht Aufschluß. Ich fand dieselben bei

Urbania-
Tamonea-
Tatea-
Lampaya an 2 Arten
Baillonia an 1 von 2 Arten
Bouchea-
Neosparton-
Stachytarpheta an 21 von 29 Arten
Priva-
Dipyrena an 1 Art
Monochilus an 1 Art
Amasonia an 5 Arten
Casselia an 4 von 5 Arten
Petraea-
Coelocarpus-
Rhaphithamnus an 1 Art
Citharexylum an 11 Arten
Duranta an 5 Arten.

Nach diesen Ergebnissen ist das Vorhandensein bezw. Fehlen der Drüsen am Laubblatt jedenfalls nicht immer für die Gattung charakteristisch. Möglicherweise sind sie aber bei den Arten, bei welchen sie an den Blättern nicht gesehen werden konnten, in der Blütenregion, sei es an Hochblättern oder Teilen der Blüten selbst zu finden.

Die Zahl und Anordnung der Drüsen auf den Blättern ist bei den einzelnen Arten verschieden. Die Höchstzahl (bis gegen 30 auf derselben Blattfläche) trifft man z. B. bei bestimmten Stachytarpheta-Arten. Die ebenfalls großen Blattspreiten bestimmter Casselia- und Citharexylum-Arten weisen hingegen nur eine geringe Zahl (bis 5) auf, die sehr kleine Blattfläche von Citharexylum brachyanthum nur eine einzige. Diesen Angaben ist noch beizufügen, daß an demselben Zweige einerseits neben Blättern mit zahlreichen großen Drüsen auch solche mit wenigen und andererseits neben Blättern mit wenigen großen Drüsen auch solche ohne Drüsen vorkommen. Für ersteren Fall führe ich als Beispiel an

Citharexylum Sessaei, wo ich an manchen Blättern bis zu 20, an anderen wieder nur 2 Drüsen zählte, sowie Rhaphithamnus cyanocarpus, wo die Zahl zwischen 11 und 3 schwankte, für den zweiten Fall Casselia veronicaefolia und Citharexylum caudatum.

Rücksichtlich der Verteilung auf dem Blatte ist gewöhnlich die Blattunterseite bevorzugt. Entweder finden sie sich ausschließlich auf dieser (Stachytarpheta reticulata, Rhaphithamnus cyanocarpus) oder doch hier zahlreicher als auf der Oberseite (Duranta Plumieri, Citharexylum affine); seltener ist der Fall, daß sie nur auf der Oberseite (Stachytarpheta lacunosa, gesnerioides) oder beiderseits und dann auf der Oberseite zahlreicher als auf der Unterseite vorkommen (Stachytarpheta crassifolia, discolor).

Die Anordnung der Drüsen auf der Blattfläche ist meistens unregelmäßig. Die Drüsenflecke mancher Citharexylum-Arten (C. ellipticum, fruticosum, hexangulare) liegen sehr oft in der Nähe der Blattbasis zu beiden Seiten des Mittelnervs; bei Citharexylum pentandrum sind sie vollständig an den Blattstiel herabgerückt. Eine gewisse regelmäßige Anordnung kommt auch noch bei manchen Stachytarpheta-Arten (St. reticulata, Martiana, rhomboidalis, glauca) insofern vor, als die Drüsen sich vorzugsweise in der Nähe des Mittelnervs finden und zwar im unteren Teile der Blattspreite, nach oben zu allmählich an Häufigkeit abnehmend.

Makroskopisch sind die Drüsen schon mit freiem Auge oder mit der Lupe zu erkennen als schwarze oder braune Flecken, eingedrückte Punkte oder runde Scheibchen; bei manchen Arten sind dieselben allerdings nicht leicht aufzufinden. Die großen Drüsenflecke von Citharexylum werden bereits von Schauer in DC. Prodrom. XI pag. 609 erwähnt.

Die chemische Natur des Drüsensekrets konnte an dem Herbarmaterial nicht festgestellt werden. Bei manchen Arten konnte man unter der Cuticula oder in den Zellen der Drüse ein gelbbraunes Sekret wahrnehmen, das sich gegen Alkohol

und Aether äußerst resistent zeigte (Lampaya, Citharexylum Sessaei). An dem im hiesigen botanischen Garten kultivierten Citharexylum sp. sezernieren die Drüsen einen farblosen Saft, der bei Behandlung mit Fehling'scher Lösung sich als zuckerhaltig erwies. Man darf daher wohl diese großen Außendrüsen den extranuptialen Nektarien zuzählen.

V. Kristalle.

Der oxalsaure Kalk ist nach den bisherigen Untersuchungen bei den Verbenaceen, gleich wie bei den verwandten Familien, nur in Form kürzerer oder längerer, nadel- oder säulenförmig oder anders gestalteter, kleiner Kristallkörper und zwar zumeist zu mehreren in derselben Zelle angetroffen worden. Damit stimmt auch im großen und ganzen das Ergebnis meiner Untersuchung überein. Die genannten Krystallformen treten im Mesophyll, mitunter auch in der Epidermis auf, bald reichlicher, bald spärlich. Etwas größere säulenförmige Kristalle, die zuweilen Durchwachsungszwillinge zeigen, oder zu drusenartigen Körpern vereinigt sind, habe ich im Palisadengewebe von Stachytarpheta Lychnitis gefunden. Noch bemerkenswerter ist aber das von mir konstatierte Auftreten wirklich großer, gewöhnlicher Einzelkristalle in den Blattnerven mehrerer Casselia-Arten. In Begleitung des Sklerenchymbeleges der Nerven treten dort typische Kristallkammerfasern mit den beschriebenen Kristallen auf, deren Trägerzellen hufeisenförmig, einseitig auf der dem Sklerenchymbeleg zugekehrten Seite sklerosiert sind. Andere bemerkenswerte Kristallvorkommnisse, wie Drusen, Rhaphiden, Kristallsand etc. sind mir aber nicht vorgekommen. Zum Schlusse erwähne ich noch, daß ich bei bestimmten Gattungen und Arten keine Ausscheidung von Kalkoxalat angetroffen habe. Zur Feststellung des Kalkoxalates bei spärlichem Vorkommen habe ich die gebleichten und mit Essigsäure behandelten Schnitte stets mit dem Polarisationsmikroskop geprüft.

VI. Uebersicht über die wichtigsten anatomischen Verhältnisse der untersuchten Verbenoideae.

I. Epidermis.

A. Zellen des Hautgewebes.

1. Beschaffenheit der Seitenränder.

a) Seitenränder beiderseits unduliert oder mehr oder weniger stark gebogen: Tamonea, Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.), Priva (z. T.), Amasonia (z. T.), Casselia (z. T.), Petraea, Rhaphithamnus, Citharexylum (z. T.).

b) Seitenränder beiderseits geradlinig oder fast geradlinig: Urbania, Tatea, Lampaya, Baillonia, Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.), Dipyrena, Citharexylum (z. T.), Duranta.

c) Seitenränder oberseits geradlinig oder fast geradlinig, unterseits gebogen: Hierobotana, Stachytarpheta (z. T.), Priva (z. T.), Monochilus, Amasonia (z. T.), Casselia (z. T.), Coelocarpus, Citharexylum (z. T.).

2. Beschaffenheit der Zellwandungen.

a) Außenwände (wenigstens die oberseitigen) stark verdickt: Urbania, Tamonea, Lampaya, Baillonia, Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.), Priva (z.T.), Dipyrena, Casselia, Petraea, Coelocarpus, Rhaphithamnus, Citharexylum (z. T.), Duranta.

b) Außenwände unterseits stärker verdickt als oberseits: Duranta (z. T.).

c) Auch Seiten- und Innenwände stark verdickt: Urbania, Lampaya, Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.), Citharexylum (z. T.).

d) Außenwände konvex oder papillös vorgewölbt: Tatea, Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.), Priva (z. T.), Monochilus, Amasonia, Casselia (z. T.), Citharexylum (z. T.).

e) Seitenwände getüpfelt: Urbania, Baillonia iuncea, Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.), Priva (z. T.), Dipyrena, Petraea, Citharexylum (z. T.).

f) Seitenwände in den Winkeln blumenblattartig gefaltet: Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.).

3. Sonstige Verhältnisse.

a) Cuticula gestreift: Hierobotana, Tamonea, Baillonia, Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.), Priva (z. T.), Casselia (z. T.), Citharexylum (z. T.), Duranta.

b) Cuticula gekörnelt: Lampaya, Bouchea (z. T.), Amasonia (z. T.), Citharexylum (z. T.).

c) Hypoderm

α. ober- und unterseits: Lampaya.

β. nur oberseits: Stachytarpheta (z. T.), Citharexylum (z. T.), Duranta.

d) Epidermiszellen klein: Urbania, Lampaya, Neosparton, Dipyrena, Citharexylum (z. T.), Duranta.

B. Spaltöffnungen.

1. Vorkommen.

a) beiderseits: Urbania, Hierobotana, Tamonea, Lampaya, Baillonia, Bouchea (die meisten Arten), Stachytarpheta (die meisten Arten), Dipyrena, Amasonia (z. T.), Priva (die meisten Arten), Casselia (wenige Arten), Citharexylum (z. T.).

b) nur unterseits: Tatea, Bouchea incisa, Stachytarpheta (wenige Arten), Monochilus, Amasonia (z. T.), Priva (wenige Arten), Casselia (die meisten Arten); Petraea, Coelocarpus, Rhaphithamnus, Citharexylum (z. T.), Duranta.

1. Nachbar- und Nebenzellen.

a) Labiatentypus.

α. vorherrschend: Tamonea, Tatea, Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (die meisten Arten), Monochilus, Amasonia. Casselia, Petraea.

β. weniger häufig: Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.).

b) Rubiaceentypus (meist jedoch nur in geringer Zahl neben anderen Typen): Tatea, Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.), Petraea (z. T.), Casselia.
c) Cruciferentypus: Bouchea (z. T.).
d) keine Nebenzellen: Urbania, Hierobotana, Lampaya, Baillonia, Neosparton, Stachytarpheta (wenige Arten), Dipyrena, Priva, Coelocarpus, Rhaphithamnus, Citharexylum, Duranta.

3. Sonstige Verhältnisse.
a) Schließzellen klein: Urbania, Tatea, Neosparton, Casselia (z. T.), Coelocarpus.
b) Schließzellen von verschiedener Größe: Amasonia, Casselia (z. T.), Petraea (z. T.).
c) Spaltöffnungsgruppen (oberseits): Stachytarpheta (wenige Arten).
d) Spaltöffnungen in krugförmige Vertiefungen eingesenkt: Lampaya.

II. Mesophyll.

1. Blatt nicht bifazial.
a) Mesophyll homogen: Urbania.
b) Mesophyll zentrisch: Lampaya.

2. Blatt bifazial.
a) Palisadengewebe.
α. einschichtig, keine oder nur vereinzelte Querwände in der Palisadenschicht: Baillonia (z. T.), Dipyrena, Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.), Priva (z. T.), Citharexylum (z. T.).
β. einschichtig, jedoch durch mehrere Querwände unregelmäßig geteilt: Tamonea (z. T.), Tatea, Casselia.
γ. mehrschichtig: Tamonea (z. T.), Hierobotana, Baillonia (z. T.), Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.), Priva (z. T.), Monochilus, Amasonia, Petraea, Coelocarpus, Rhaphithamnus, Citharexylum, Duranta.

b) Besondere Strukturverhältnisse des Schwammgewebes:

α. Zellen bes. im unteren Teile palisadenartig: Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.). Dipyrena, Citharexylum (z. T.).

β. Zellen mit kurzen Aussackungen: Petraea.

γ. großzellige Mittelschicht: Casselia.

III. Nerven.

1. Sklerenchym in Begleitung des Leitbündels der größeren Nerven: Lampaya, Baillonia amabilis, Stachytarpheta (z. T.), Casselia (z. T.), Petraea, Coelocarpus, Rhaphithamnus, Citharexylum (die meisten Arten), Duranta.
2. Sklerenchym auch in den kleineren Nerven: Baillonia amabilis, Stachytarpheta (z. T.), Casselia (z. T.), Petraea, Rhaphithamnus, Citharexylum (z. T.)
3. Einzelne Sklerenchymfasern sich vom Leitbündel lostrennend und in das Mesophyll verlaufend: Petraea (z. T.), Citharexylum (z. T.).
4. Nervenleitbündel ohne Sklerenchym: Urbania, Hierobotana, Tamonea, Baillonia iuncea, Bouchea, Stachytarpheta (z. T.), Priva, Dipyrena, Monochilus, Amasonia, Casselia, Citharexylum Sessaei.
5. Nerven unterseits stark vorspringend: Baillonia iuncea, Stachytarpheta (z. T.), Amasonia (z. T.), Priva (z. T.), Petraea, Coelocarpus, Citharexylum (z. T.).
6. Alle Nerven einschließlich des Hauptnervs in das Mesophyll eingebettet: Lampaya, Rhaphythamnus, Citharexylum brachyanthum, Duranta.
7. Auch kleinere Nerven mit Begleitgewebe durchgehend: Baillonia amabilis, Casselia (z. T.), Stachytarpheta (z. T.), Petraea, Citharexylum (die meisten Arten).

IV. Trichome.

A. Deckhaare.

1. Haarkörper durchweg einzellig: Urbania, Hierobotana, Tamonea, Lampaya, Baillonia, Bouchea (z. T.), Neo-

sparton, Stachytarpheta (wenige Arten), Priva (die meisten Arten), Dipyrena, Casselia, Coelocarpus, Rhaphithamnus, Citharexylum (z. T.).

2. Haarkörper mehrzellig (daneben jedoch oft auch einzellige) und zwar:
   a) Zellen des Haarkörpers schenkelknochenartig angesetzt: Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.).
   b) Zellen des Haarkörpers durch Einschnürung etwas gegen einander abgegliedert: Tatea, Bouchea (z. T.), Stachytarpheta (z. T.), Monochilus, Amasonia.
   c. Zellen des Haarkörpers nicht merklich gegen einander abgegliedert: Stachytarpheta (z. T.), Priva (z. T.), Citharexylum (z. T.), Petraea (z. T.).
3. Besonders bemerkenswerte Haarformen.
   a) Hakenhaare: Stachytarpheta sanguinea, Priva.
   b) Haarkörper mit cystolithischen Protuberanzen: Coelocarpus.
   c) Zellen des Haarkörpers in eigentümlicher Weise gelenkartig angesetzt: Duranta.
4. Haarkörper gestrichelt oder warzig gekörnelt: Hierobotana, Tamonea, Tatea, Bouchea (z. T.), Neosparton, Stachytarpheta (z. T.), Priva, Amasonia, Citharexylum (z. T.), Duranta.

B. Drüsenhaare.

1. Typus I, jedoch nie allein, sondern nur neben Typus II auftretend: Lampaya, Hierobotana, Urbania.
2. Typus II: Urbania, Hierobotana, Tamonea (z. T.), Lampaya, Baillonia iuncea, Bouchea, Neosparton, Stachytarpheta, Dipyrena, Priva, Monochilus, Amasonia, Casselia, Coelocarpus.
3. Typus III: Tamonea (z. T.), Tatea, Baillonia amabilis, Petraea, Rhaphithamnus, Citharexylum, Duranta.
4. Besonders bemerkenswerte Drüsenformen.
   a) Cuticula blasig aufgetrieben: Monochilus, Amasonia.
   b) glühbirnenförmige Drüsenhaare mit zweizelligem,

gegen den Stiel nicht abgegliedertem Köpfchen: Casselia.

c) Drüsenköpfchen zweizellig, die Zellen im oberen Teile zweiknopfig auseinandertretend: Coelocarpus.

d) Drüsenköpfchen einzellig, stäbchenförmig: Urbania.

C. Große Außendrüsen.

1. Typus I: Citharexylum (die meisten Arten).
2. Typus IIA: Lampaya, Baillonia iuncea, Stachytarpheta (wenige Arten), Dipyrena, Casselia (die meisten Arten), Rhaphithamnus, Citharexylum brachyanthum, Duranta.
3. Typus IIB: Stachytarpheta (die meisten Arten), Monochilus, Amasonia.
4. Große Außendrüsen fehlen: Urbania, Hierobotana, Tamonea, Tatea, Baillonia amabilis, Bouchea, Neosparton, Stachytarpheta (wenige Arten), Priva, Casselia Hassleri, Petraea, Coelocarpus.

V. Kristalle.

1. Kleine, meist nadelförmige Kristalle: Tatea, Baillonia amabilis, Dipyrena, Casselia (z. T.), Petraea, Citharexylum (z. T.), Duranta.
2. Größere nadelförmige Kristalle: Citharexylum (z. T.)
3. Größere und kleinere kurz-säulenförmige Kristalle: Citharexylum caudatum und hexangulare, Stachytharpheta Lychnitis (auch Durchwachsungszwillinge).
4. Große Einzelkristalle in Kristallkammerfasern: Casselia (z. T.).

Spezieller Teil.

Urbania.

Urbania papygera Phil.

Philippi, Alcama, H. B.

Für die Gattung U. sind besonders die charakteristischen Deck- und Drüsenhaare hervorzuheben. Der Haarkörper, der sehr dickwandigen und spitz zulaufenden Deckhaare ist einzellig, schmal und bald länger, bald kürzer. Die Drüsenhaare (Typus I und II) haben ein kleines, rundes, 4- oder auch wenigerzelliges Köpfchen; ihr Stiel ist verhältnismäßig lang (bis zu 30 μ) und kann 1- oder auch 2zellig sein, in welch letzterem Falle die untere Zelle länger ist als die obere. Auch Drüsenhaare mit stäbchenförmigem, einzelligem Köpfchen und einzelligem Stiel, wie sie sonst bei keiner der untersuchten Gattungen vorgefunden wurden, kommen ab und zu vor. Die Spaltöffnungen kommen ober- und unterseitig nicht zahlreich vor und sind von mehreren Nachbarzellen umgeben; die Schließzellen sind klein.

Gemäß dem xerophylen Charakter der Pflanze finden sich besondere Strukturverhältnisse des Mesophylls und des Hautgewebes. Der Blattbau ist zentrisch. Das homogene und dichte Mesophyll besteht aus kleinen, rundlichen Zellen. Dasselbe ist von der Epidermis losgelöst und hängt nur mit dieser durch einige flaschenförmige, nach der Epidermis zu sich verjüngende Zellen zusammen. Die Epidermiszellen sind sehr klein und etwas in der Längsrichtung des Blattmittelnervs gestreckt; ihre Seitenränder sind oberseits geradlinig,

unterseits etwas gebogen; die Wände sind allseits verdickt und lässen nur ein kleines, oft nur uhrglasförmiges Lumen frei. Die Seitenwände sind mit zahlreichen Tüpfeln versehen. Mit Tuschlösung gibt das Blatt eine schwache, nicht typische Schleimreaktion; der Hauptnerv führt kein Sklerenchym. Gegen die Blattunterseite zu findet sich weitlumiges, ziemlich dickwandiges, parenchymatisches Begleitgewebe. Im Mesophyll sind zahlreiche Fettkörper eingeschlossen.

Hierobotana.

Hierobotana inflata (Kth.) Briquet.

Ex herb. Humboldt, Quito, H. B.

Die monotypische Gattung H. ist durch die Behaarung charakterisiert. Der Haarkörper der Deckhaare ist einzellig, gestrichelt, lang und schmal und sehr dickwandig. Die Drüsenhaare (Typus I u. II) haben ein kleines (13 μ), rundes, 1—4zelliges Köpfchen und einen kurzen, 1-, selten 2zelligen Stiel. Die kleinen Spaltöffnungen, unterseits zahlreich und oberseits vereinzelt, sind von gewöhnlichen Nachbarzellen umgeben.

Die Epidermiszellen haben oberseits gradlinige, unterseits undulierte Seitenränder und dicke Außenwände; die Cuticula ist etwas gestreift. Das Palisadengewebe des bifazialen Blattes ist 2—3schichtig und ziemlich lang- und schmalgliedrig, die Seitenwände der Palisadenzellen sind stark gefältelt; das Schwammgewebe ist ziemlich locker. In den Nerven fehlt das Sklerenchym. Kristalle wurden nicht beobachtet.

Tamonea.

Für die Gattung T. ist die Behaarung charakteristisch. Die Deckhaare haben einen 1zelligen, gestrichelten, langen (T. iuncea u. spicata) oder kürzeren (T. verbenacea) Haarkörper, der mehreren, oft etwas sockelartig emporgehobenen Epidermiszellen aufsitzt. Die Drüsenhaare (Typus II u. III) bestehen aus einem kurzen, 1zelligen Stiel und einem kreis-

runden, 4—10zelligen, durch Radiärwände geteilten Köpfchen; selten (T. verbenacea) ist das Köpfchen nur zweizellig und von elliptischem Umriss. Daneben kommen auch noch vereinzelt Drüsen vor mit längerem, 2zelligem Stiele, wobei die untere Stielzelle etwas länger ist als die obere; das Köpfchen dieser letztgenannten Form ist öfters etwas reicherzellig. Die Spaltöffnungen finden sich oberseits in geringer, unters. in großer Zahl und folgen fast ausnahmslos dem Labiatentypus mit seltenen Annäherungen an den Rubiaceentypus.

Die 3 untersuchten Arten stimmen ferner noch in folgenden Verhältnissen überein. Die Seitenränder der Epidermiszellen sind ober- und unterseits unduliert, die Außenwände sehr stark verdickt, die Cuticula gestreift. Das Leitbündel der Nerven ist nicht von Sklerenchym begleitet. Fettkörper als Einschlüsse des Mesophylls finden sich in großer Zahl. Oxalsaurer Kalk wurde nicht beobachtet.

Tamonea iuncea Schauer.

Martius, Brasilia, H. M.

Mes.: P.G. 1sch., durch mehrere Querw. geteilt; Schw.G. dicht. — Deckh.: Haark. sehr lang und schmal. — Drüsenh.: Stiel 1z., kurz; Kpfch. 4—10z., selten Stiel 2z. und länger und Kpfch. größer und mehrz.

Tomanea spicata Aubl.

Hort. Mon., H. M.

Mes.: P.G. 1sch., durch mehrere Querw. geteilt; Schw.G. kleinlückig. — Deckh.: Haark. sehr lang. — Drüsenh.: Stiel 1z., kurz oder 2z. und länger; Kpfch. 4—6z.

Tamonea verbenacea Sw.

P. Sintenis n. 3554, Portorico. H. M.

Mes: P.G. unregelmäßig 2—3sch., kurzgl.; Schw.G. kleinlückig. — Deckh.: Haark. klein, konisch. — Drüsenh.: Stiel 1z., kurz oder 2z. und länger; Kpfch. 2z., von der Fläche elliptisch oder mehr- bis 12z. und kreisrund.

Tatea.

Tatea acaulis F. v. Müll.

Diels (Foelsche) n. 6658, Australia occ., H. B.

Für die Gattung T. sind vor allem die Deckhaare charakteristisch. Der warzig gestrichelte Haarkörper ist 1- bis 2zellig, ziemlich kurz und stumpf. Die beiden Zellen des Haarkörpers sind durch eine schwache Einschnürung etwas gegeneinander abgegliedert. Das Scheibenköpfchen der Drüsenhaare (Typus III) ist verschieden groß (39—50 μ), 4—12zellig; die Teilwände sind meist annähernd radiär gestellt, weichen aber von der radiären Richtung manchmal erheblich ab. Der Stiel ist kurz und einzellig. Die kleinen Spaltöffnungen kommen nur auf der Unterseite vor und folgen im allgemeinen dem Labiatentypus; auch Uebergänge zum Rubiaceentypus sowie 3 oder mehrere gewöhnliche Nachbarzellen kommen vor.

Die Seitenränder der Epidermiszellen sind oberseits gradlinig, unterseits wenig gebogen, die Außenwände oberseits etwas verdickt mit Neigung zur Papillenbildung. Das Mesophyll ist bifazial mit einschichtigem, kurzgliedrigem und durch zahlreiche Querwände unregelmäßig geteiltem Palisadengewebe und lockerem Schwammgewebe. Sklerenchym als Begleitung des Leitbündels fehlt. Als Einschlüsse des Mesophylls finden sich zahlreiche Fettkörper und wenige kleine Kristallnadeln.

Lampaya.

Lampaya medicinalis Phil.

a) Hieronymus et Niederlein n. 191, Argentinia, H. B.
b) Hauthal n. 84, Argentinia sept. H. B.

Die beiden Exemplare stimmen in ihren anatomischen Verhältnissen überein. Der Haarkörper der Deckhaare ist einzellig, klein, stumpfkonisch, an der Basis etwas glockenförmig erweitert und bis auf ein basales Lumen massiv. Die Drüsenhaare bestehen aus einem kurzen, einzelligen Stiele

und einem runden, bis 8zelligen Köpfchen. Außerdem kommen noch große Außendrüsen nach Typus IIA in ziemlich großer Zahl vor; sie sind in muldenförmige Vertiefungen der Blattfläche eingesenkt. Der Durchmesser des Kopfes mißt 90 μ, die Palisadenzellen desselben sind sehr schmal und langgliedrig (75 μ) und in ihrem oberen Teile etwas verdickt, Unter der Stielzellenschicht liegt noch eine dieser ähnliche Zellschicht. Vom Leitbündel des Blattnerven geht ein Zweig zum Drüsenapparat ab und endigt etwas unter demselben; in seinem oberen Teile ist er begleitet von palisadenartig gestreckten Zellen. Die Schließzellen finden sich beiderseits, sie sind eingesenkt in tiefe Höhlungen, die sich nach innen krugförmig erweitern und deren Wand von mehreren aber augenscheinlich aus derselben Epidermiszelle durch Teilung hervorgegangenen Zellen gebildet wird. Besondere Nebenzellen fehlen.

Der Blattbau ist zentrisch. Das Mesophyll besteht aus kurz- und breitgliedrigen Palisaden, die durch unregelmäßige Querwände geteilt sind. Nach der Blattmitte zu nehmen die Zellen eine mehr rundliche Form an. Die Epidermiszellen sind kleinpolygonal mit gradlinigen Seitenrändern; die Außenwände sind sehr stark, die Seiten- und Innenwände etwas weniger stark verdickt. Unter der Epidermis liegt ein 2—3-schichtiges, gleich der Epidermis kleinzelliges und wohl aus dieser hervorgegangenes Hypoderm aus flachen Zellen mit allseits verdickten Wänden. Das Leitbündel der Nerven ist von wenigen Sklerenchymfasern begleitet. Selbst der Hauptnerv ist im Mesophyll eingebettet. Das Mesophyll schließt viele Fettkörper ein; Kristalle wurden nicht beobachtet.

Baillonia.

Bei B. kommen kleine Deckhaare in geringerer Zahl vor mit einzelligem, warzig punktiertem und sehr dickwandigem Haarkörper. Die Drüsenhaare (Typus II u. III), etwas in die Blattfläche eingesenkt, bestehen aus einem kurzen einzelligen

Stiel und einem runden, durch Radiärwände geteilten Köpfchen. Große Außendrüsen nach Typus II A wurden nur bei B. iuncea vorgefunden. Die Schließzellen kommen beiderseits vor und sind von gewöhnlichen Nachbarzellen umgeben.

Die Epidermiszellen haben gerade oder nur wenig gebogene Seitenränder und dicke Außenwände. Die Cuticula ist bei B. amabilis stark, bei B. iuncea schwach gestreift. Bei B. amabilis ist das Leitbündel der größeren und auch der kleineren Nerven von Sklerenchymkomplexen begleitet, womit ein Durchgehen derselben mit besonderem Begleitgewebe verbunden ist. Große Außendrüsen wurden bei B. iuncea, nicht aber bei B. amabilis vorgefunden. Kalkoxalat in Form kleiner Kristalle konnte ich nur bei B. amabilis konstatieren.

Baillonia amabilis Bocq.

Kuntze, Bolivia, H. B.

Mes.: P.G. 1—2sch., schmalgl., Seitenw. gefältelt; Schw.G. mit großen Interzellularen. — Nerven: Sklerenchym in Begleitung der größeren und kleineren Nerven; auch kleinere Nerven mit Begleitgewebe durchgehend. — Deckh.: sehr spärlich. — Drüsenh.: Typus III, Kpfch. meist 8z. — Gr. Außendr.: fehlen. — Zahlr. kleine, nadel- u. stäbchenf. Kristalle bes. im P.G. und in der Nähe der Nerven; viel Fett im Mes.

Baillonia iuncea Benth et Hook.

Philippi, Chile, H. B.

Epidermisz.: Seitenw. getüpfelt. — Mes.: P.G. 2—3sch., breitgl.; Schw.G. sehr lückig. — Nerven: unters. stark vortretend, kein Sklerenchym. — Deckh.. wenige. — Drühenh.: nach Typus II u. III, Kpfch. 2—6z. — Gr. Außendr.: bis zu 10 an 1 Bl., Durchmesser 360—450 μ, Drüsenkopf flach, Palisadenz. schmalgl., Verdickung ihrer Längsw. bis zur Mitte herabreichend, vereinzelte Querw.; unter der Stielzellenschicht noch eine dieser ähnliche Zellage; Nervenast zum Drüsenapparat abzweigend. — Fett im Mes.; keine Kristalle.

Bouchea.

Für die Gattung B. sind die Drüsenhaare (Typus II) charakteristisch. Sie bestehen aus einem kurzen, 1zelligen Stiele und einem zweizelligen, im Umriß elliptischen Köpfchen. Ab und zu kommen auch Drüsen mit längerem, zweizelligem Stiele vor. Die Deckhaare zeigen bei den einzelnen Arten verschiedene Formen; bei mancheu Arten ist der Haarkörper klein und einzellig, bei anderen hingegen ziemlich lang und mehrzellig. Im letzteren Falle sind die Zellen durch eine schwache Einschnürung gegen einander abgegliedert oder etwas schenkelknochenartig angesetzt. Der Typus des Spaltöffnungsapparates wechselt bei den Arten. Bei einigen Arten herrscht der Lapiatentypus vor, und es finden sich daneben alle Uebergänge bis zum Rubiaceentypus, bei anderen der Cruciferentypus, neben welchem untergeordnet auch Stomata mit gewöhnlichen Nachbarzellen vorkommen. Die Spaltöffnungen finden sich mit Ausnahme von B. incisa ober- und unterseits.

Im übrigen möchte ich noch folgendes anfügen. Bei den Epidermiszellen trifft man bei bestimmten Arten dicke Außen- und Seitenwände und die bekannte Faltenbildung der Blumenblattepidermis an. Das Palisadengewebe nimmt oft nur einen geringen Teil des Mesophylls ein, seine Seitenwände sind stark gefältelt. Das Schwammgewebe ist im unteren Teile oft palisadenartig. In den Nerven fehlt das Sklerenchym. Im Mesophyll finden sich viele Fetteinschlüsse. Kristalle wurden nicht beobachtet.

Bouchea agrestis Schauer.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. stark undul.; Außenw. wenig verdickt mit oft zieml. starker Papillenbildung; Spaltöffn. meist L.T., selten R.T., Nebenz. etwas unter die Schließzellen greifend. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. langgl., Zellw. stark gefältelt; Schw.G. zieml. dicht. — Deckh.: Haark. bis 3z., gestrichelt, lang u. dickw., Zellen etwas schenkelknochenartig angesetzt. — Drüsenh.: Kpfch. 2-, selten 4z.

Bouchea cernua Schauer.

Herb. Schwoegrichen, H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. geradl.; Außenw. sehr dick, auch Seiten- u. Innenw. etwas verdickt; Seitenw. getüpfelt; in der Außenwand der Epidermis oft spaltenf. Höhlungen parallel zur Blattfläche, von welchen tüpfelähnliche Spalten ausstrahlen; Cut. gekörnelt, zieml. dick. — Spaltöffn. nach dem Cruciferentypus. — Mes.: P.G. 1—2sch., sehr breitgl. mit stark gefältelten Seitenw.; Schw. G. untere Zellagen oft palisadenartig. — Deckh.: Haark. zieml. schmal u. lang, dickwandig und warzig, am Ende abgestumpft, meist 1-, selten mehr-, bis 5z., dann die Zellen etwas schenkelknochenartig angesetzt. — Drüsenh.: Kpfch. 2—4z.

Bouchea cuneifolia Schauer.

Kraus, Cap. b. sp., H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. undul.; Außenw. sehr dick mit Neigung zur Papillenbildung; Cut. gestreift; Spaltöffn.: Cruciferentypus oder mehrere Nachbarz. — Mes.: P.G. 1—2sch., zieml. breitgl., Zellw. gefältelt; Schw. G. Zellen im unteren Teile palisadenartig. — Deckh.: Haark. meist 1z., klein, stumpfkonisch u. sehr warzig, selten 2z., dann in der Gegend der Querw. etwas angeschwollen. — Drüsenh.: Kpfch. 2—4z.

Bouchea Ehrenbergii Cham.

Bourgeau, Mexico, H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. buchtig undul.; Außenw. wenig verdickt, Neigung zur Papillenbildung; Spaltöffn.: L.T. vorherrschend mit Annäherungen an den R.T., Nebenz. unter die Schließz. greifend. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. kurzgl., Zellw. stark gefältelt; Schw. G. zieml. dicht. — Deckh.: Haark. gestrichelt, zieml. klein, kegelf., meist 1-, selten 2z., dann an der Querw. etwas eingeschnürt. — Drüsenh.: Kpfch. meist 2z., auch solche mit längerem, 2z. Stiele und 4z. Kpfch.

Bouchea hyderabadensis Walp.

Thomson, India orient., H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. schwach, unters. etwas stärker gebogen; Außenw. zieml. dick u. konvex nach außen gebogen. — Spaltöffn.: meist L.T. mit Annäherungen an den R.T. — Mes.: P.G. 1sch. zieml. langgl.; Schw. G. kleinlückig. — Deckh.: Haark. lang, gestrichelt, bis 4z., Zellen schwach schenkelknochenartig angesetzt. — Drüsenh.: wenig eingesenkt, Kpfch. 2z.

Bouchea incisa Rusby.

Bang n. 2226, Bolivia, H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. etwas gebogen mit Faltenbildung in den Winkeln; Außenw. zieml. dick, etwas konvex vorgewölbt; Cut. gestreift. — Spaltöffn.: nur unters., L.T. vorherrschend, jedoch auch zieml. häufig R.T. oder mehrere gewöhnl. Nachbarz. — Mes: P.G. 1sch., zieml. langgl.; Schw.G. kleinlückig. — Deckh.: Haark. gestrichelt, zieml. lang, bis 4z., Zellen etwas schenkelknochenartig angesetzt, auch zahlr. kleine, konische Haark. — Drüsenh.: etwas eingesenkt, Kpfch. meist 2z., selten mehr-, bis 9z.

Bouchea marrubiifolia Schauer.

Kotschy n. 32, Nubia, H. M.

Epidermisz: S.R. obers. geradl., unters. etwas gebogen; Außenw. dick, auch Seiten- u. Innenw. etwas verdickt; Cut. gestreift. — Spaltöffn.: meist Cruciferentypus. — Mes.: P.G. 1—2sch, zieml. langgl., Zellw. gefältelt; Schw.G. dicht, untere Zellagen oft palisadenartig. — Deckh.: Haark. kurz oder lang, gestrichelt, 1—3z., Zellen etwas abgegliedert. — Drüsenh.: nur wenig eingesenkt, Kpfch. 2—3z., Stiel 1—3z.

Bouchea pinnatifida Schauer.

Marloth n. 85, Africa orient., H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- und unters. großbuchtig undul.; Außenw. sehr dick; Cut. gestreift. — Spaltöffn.: meist Cruciferentypus oder mehrere Nachbarzellen, selten L.T. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. langgl.; Schw.G. Zellen im unteren Teile palisadenartig. — Deckh.: Haark. warzig, 1z, klein, stumpf-konisch, meist bis auf ein basales Lumen massiv. — Drüsenh.: nicht eingesenkt, Kpfch. 2-, selten 4z.

Bouchea pseudogervao Cham.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. etwas zackig gebogen, unters. großbuchtig undul., Faltenbildung in den Winkeln; Außenw. mäßig dick, konvex vorgewölbt. — Spaltöffn: L.T. vorherrschend, oft auch R.T. u. mehrere Nachbarz. — Mes: P.G. 1sch, sehr breitgl., klein; Schw.G. lückig. — Deckh.: Haark. gestrichelt, stumpf, obers. klein, 1z., unters. schmäler u. länger u. mehr-, bis 3z, Zellen schwach-schenkelknochenartig angesetzt. — Drüsenh.: etwas eingesenkt, Kpfch. 2-, selten 4z.

Bouchea pterygocarpa Schauer.

Schimper n. 1012, Abessinia, H. M.

Epidermisz.: S. R. ober- u. unters. etwas zackig gebogen, sehr starke Faltenbildung in den Winkeln; Cut. gestreift; Außenw. sehr dick, auch Seiten- u. Innenwände etwas verdickt. — Spaltöffn.: meist Cruciferentypus. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. breitgl.; Schw. G. untere Zellage palisadenartig. — Deckh.: Haark. klein, stumpf-konisch u. warzig, meist 1z., selten 2z., dann die Zellen durch eine schwache Einschnürung gegen einander abgegliedert. — Drüsenh.: nicht eingesenkt, Kpfch. 2z., selten mehr, bis 12z.

Neosparton.

Neosparton ephedroides Gr.

Herb. Hieronymus, Argentinia, H. B.

Nachdem die Pflanze vollkommen blattlos ist, wurde der grüne und geriefte Stengel untersucht. Am Grunde der Rinnen liegen die ziemlich kleinen (20/32 μ), runden oder elliptischen Spaltöffnungen parallel oder etwas schräg zur Längsrichtung der Achse. Sie sind von einer größeren (bis 10) Zahl gewöhnlicher Nachbarzellen umgeben. An den Seiten der Rinnen stehen die Deck- und Drüsenhaare, erstere in größerer Zahl, letztere weniger häufig. Der Haarkörper ist einzellig, klein, stumpf und warzig gestrichelt. Die Drüsenhaare (Typus II) bestehen aus einem kürzeren, einzelligen oder etwas längeren (32 μ), zweizelligen Stiel und einem wenigzelligen, kleinen (33—36 μ), runden Köpfchen. Die Epidermiszellen sind klein (14—20 μ) und in der Fläche ungefähr quadratisch oder etwas in der Richtung der Achse gestreckt; die Seitenränder sind gerade, die Seitenwände ziemlich dick. Der äußere Teil der primären Rinde ist als palisadenähnliches Assimilationsparenchym entwickelt, welches in den Rippen je einen nach innen sich keilförmig verschmälernden und von der Epidermis durch ein ein- bis mehrschichtiges, kleinzelliges Hypoderm getrennten Komplex von Sklerenchymfasern einschließt. Oxalsaurer Kalk wurde nicht beobachtet.

Stachytarpheta.

Für die Gattung St. sind vor allem Drüsenhaare (Abb. 5 a—c) mit zweizelligem, semmelförmigen Köpfchen (26—32 36—44 μ) und einem kurzen, einzelligen Stiele charakteristisch (Typus II). Ab und zu trifft man auch Drüsen mit reicherzelligem und kreisrundem Köpfchen, sowie Drüsenhaare mit längerem und mehr-, bis dreizelligem Stiele. Die Drüsenhaare sind entweder der Epidermis aufgesetzt oder in einigen Fällen auch etwas in muldenförmige Vertiefungen der Blattfläche eingesenkt. Große Außendrüsen, meist nach Typus IIB (Abb. 9), in wenigen Fällen nach Typus IIA, finden sich bei den meisten Arten und zwar oft in großer Zahl. Sie bevorzugen die Blattunterseite; bei wenigen Arten wurden sie entweder nur oberseits vorgefunden (St. rhomboidalis) oder auf der Oberseite in größerer Zahl als auf der Unterseite (St. discolor). Bei zahlreichen Arten findet man sie in der Nähe des Mittelnervs der Blattbasis zu, bei anderen Arten sind sie regellos über die Blattfläche verteilt. Die Drüsen des Typus IIB überragen im allgemeinen die Epidermis und sind in einigen Fällen bei stark behaarten Pflanzen sogar auf warzige Erhöhungen der Blattfläche emporgehoben (St. lanata, viscidula). Nur bei wenigen Arten (St. crassifolia, glabra, lacunosa, Martiana) sind sie in muldenförmige Vertiefungen des Blattes eingesenkt. Zu erwähnen ist auch, daß die an die Stielzelle angrenzende Schicht des Mesophylls manchmal verkorkt ist. Der Größendurchmesser ist bei diesem Typus ziemlich klein (260—400 μ), der Rand des Drüsenkopfes in der Regel stark, oft nahezu senkrecht aufgebogen. Die Palisadenzellen des aufgebogenen Randes sind im oberen und unteren Teile ihrer Längswände oft stark verdickt. Die dem Typus IIA folgenden Drüsen sind in muldenförmige Vertiefungen des Blattes eingesenkt. Der Drüsenkopf ist schwach muldenförmig vertieft oder am Rande etwas aufgerichtet. Der Kopfdurchmesser ist bei diesem Typus in der Regel größer als beim vorigen (bis zu 670 μ). Bei beiden Typen

konnte in einigen Fällen namentlich bei den auf warzigen Erhöhungen stehenden Drüsen beobachtet werden, daß Gefäßbündeläste, die manchmal von Epithemzellen begleitet sind, zum Drüsenapparat abzweigen. Die Deckhaare haben in der Regel einen mehrzelligen, ziemlich langen Haarkörper, dessen Zellen mehr oder weniger schenkelknochenartig abgegliedert sind. Die untere Zelle ist oft verhältnismäßig breit (St. lythrophylla). Bei wenigen Arten finden sich auch einzellige, ziemlich lange und schmale Haarkörper (St. crassifolia). St. sanguinea hat typische Hakenhaare (Abb. 6 a u. b). Der Haarkörper ist entweder einzellig, schmal, im oberen Teile massiv und hakenförmig gebogen oder er ist zwei oder dreizellig, in welch letzterem Falle die untere Zelle verhältnismäßig breit, die obere ähnlich wie im vorigen Falle gestaltet ist. Auch bei einigen anderen Arten ist die Haarspitze ab und zu hakenförmig gebogen, ohne daß es jedoch zur Bildung typischer Hakenhaare kommt. Die Spaltöffnungen finden sich meist beiderseits, oberseits allerdings oft in geringer Zahl. Die Blattoberseite von St. lacunosa und reticulata zeigt Spaltöffnungsgruppen aus 3—20 Schließzellen, den dazu gehörigen Nachbarzellen und wenigen, kleineren Epidermiszellen. In der Art der Anordnung der Nebenzellen ist der Labiatentypus vorherrschend, wobei bei zahlreichen Arten Uebergänge zum Rubiaceentypus oder der Rubiaceentypus selbst, dieser jedoch meist nicht häufig bei den betreffenden Arten, vorkommen. Ziemlich häufig findet sich der Rubiaceentypus bei St. Lychnitis. Die Schließzellen von St. commutata, Hildebrandtii und viscidula haben keine Nebenzellen.

Im übrigen will ich noch folgendes hervorheben. Die Außenwände und manchmal auch die Seiten- und Innenwände der Epidermiszellen sind bei einigen Arten von erheblicher Dicke und manchmal convex vorgewölbt. In der Nähe der größeren Nerven findet sich bei St. crassifolia ein ein- bis dreischichtiges Hypoderm; bei einigen anderen Arten (St. commutata, Lychnitis) sind einzelne Epidermiszellen durch Horizontalwände geteilt. Der Blattbau ist in der Regel

bifazial, erscheint jedoch durch palisadenartige Ausbildung der unteren Zellagen bei einigen Arten nahezu zentrisch (St. glauca). Das Palisadengewebe ist meist kurz- und breitgliedrig. Die Seitenwände der Palisadenzellen sind stets gefältelt. Die Nerven, auch die kleineren, springen bei zahlreichen Arten unterseits stark vor. Damit ist oft jedoch nicht immer ein „Durchgehen" der kleineren Nerven mit besonderem Begleitgewebe verbunden. Das Durchgehen der kleineren Nerven findet sich auch bei Arten ohne vorspringende Nerven z. B. St. rhomboidalis. Sklerenchym in Begleitung des Leitbündels findet sich nur bei wenigen Arten. Auch kleinere Nerven sind ab und zu von Sklerenchymfasern begleitet (St. gesnerioides). Bei St. lacunosa und reticulata ist fast das ganze ober- und unterseitige parenchymatische Begleitgewebe und oft bis zur beiderseitigen Epidermis in typische, meist sehr dickwandige und englumige Steinzellen umgewandelt. Solche Steinzellen kommen im Anschluß an diese Steinzellenkomplexe auch noch in den nächstgelegenen Teilen des Mesophylls vor. Im Mesophyll finden sich Fettkörper, oft in großer Zahl. Oxalsaurer Kalk wurde nur bei St. Lychnitis beobachtet und zwar hier in charakteristischer Form, nämlich in Form von kurz-säulenförmigen Kristallen, welche zuweilen Durchwachsungszwillinge bilden oder zu drusenartigen Gebilden vereinigt sind. Diese Kristalle finden sich vorzugsweise im Palisadengewebe.

Stachytarpheta acuminata D. C.

Pringle n. 4648, Mexico, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. wenig gebogen, unters. undul.; Außenw. zieml. dick, convex vorgewölbt; obers. auch Seitenw. u. Innenw. etwas verdickt. — Spaltöffn.: L.T. ungefähr zur Hälfte, R.T. selten. — Mes.: P.G. 1sch., langgl. mit vereinzelten Querw.; Sch.G. lückig, im oberen Teile großzellig, nach unten palisadenartig. — Nerven: Bogen weitlumiger Sklerenchymfasern. — Deckh.: Haark. zieml. lang, schmal u. dickwandig, meist 1-, selten 2- oder 3z., dann seine Zellen etwas schenkelknochenartig angesetzt. — Drüsenh.: nicht eingesenkt, Kptch. meist 2-, selten 4z. (Abb. 5 a- c), Stiel kurz, 1z., selten länger und mehrz. — Gr. Außendr. fehlen.

Stachytarpheta albiflora D. C.

G. Andrieux n. 141, Mexico, H. M.

Epidermisz.: S. R. obers. geradl., unters. schwach undul. mit zieml. starker Faltenbildung in den Winkeln u. an den Schließzellen; Außenw. dick u. convex vorgewölbt; Cut. gekörnelt. — Spaltöffn.: meist L.T. selten R.T. — Mes.: P.G. 1sch., langl.; Schw. G. locker. — Nerven: ohne Sklerenchym. — Deckh.: Haark. zieml. lang, 1—3z., Zellen schwach schenkelknochenartig angesetzt. — Drüsenh.: Kpfch. 2z., Stiel kurz, 1z., selten länger und 2z. — Gr. Außendr. fehlen.

Stachytarpheta angustifolia Vahl.

Cult. Hort. Mon., H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. schwach, unters. stärker undul.; Außenw. etwas verdickt. — Spaltöffn.: L.T. vorherrschend, R.T. selten. — Mes.: P.G. 1sch., breitgl.; Schw.G. zieml. dicht. — Nerven: ohne Sklerenchym. — Deckh.: Haark. 1—4z., Zellen fast nicht abgegliedert, die untere Zelle oft stark gebogen. — Drüsenh.: eingesenkt, Kpfch. meist rund und 4-, selten mehrz., Stiel 1z. — Gr. Außendr. fehlen.

Stachytarpheta cayennensis Vahl.

Reineck et Czermack n. 70, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S. R. ober- und unters. schwach undul.; Außenw. obers. etwas verdickt und konvex bis schwach papillös vorgewölbt; auch Seiten- u. Innenw. verdickt. — Spaltöffn.: meist L.T., selten R.T. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. langgl.; Schw.G. kleinlückig. — Nerven: ohne Sklerenchym, unters. stark vorspringend, auch kleinere Nerven mit Begleitgewebe durchgehend. — Deckh.: Haark. mehrz., Zellen schenkelknochenartig angesetzt. — Drüsenh.: meist etwas eingesenkt, Kpfch. 2z., Stiel 1z., selten 3z. u. länger. — Gr. Außendr.: nach Typ. II B, wenige auf der Blattunters., Rand des Drüsenkopfes stark aufgebogen.

Stachytarpheta commutata Schauer.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. geradl., unters. undul.; Cut. obers. gestreift; Außenw. obers. zieml. dick, auch Seiten- u. Innenw. etwas verdickt; die oberseitigen Epidermisz. zieml. hoch, ab u. zu mit einer Horizontalwand. — Spaltöffn.: nur unters., keine Nebenz. — Mes.: P.G. einsch., zieml. langgl.; Schw. G. zieml. dicht. — Nerven: ohne Sklerenchym, unters. vorspringend. — Deckh.: Haark. lang, gestrichelt, meist 3z., Zellen schenkelknochenartig angesetzt, die untere Zelle

verhältnismäßig breit; Kalkinkrustation in den Deckhaaren. — Drüsenh.: etwas eingesenkt, Kpfch. 2—4-, selten mehrz., Stiel kurz 1z., ab und zu länger u. 3z. — Gr. Außendr.: Typ. II B, sehr zahlr. auf der Blattunters., auf warzigen Erhöhungen der Blattfläche; die an die Basalzelle sich anschließende Mesophyllschicht verkorkt; Leitbündelstrang zur Drüse abzweigend.

Stachytarpheta crassifolia Schrad.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: Obers. S.R. geradl., Außenw. stark, Seiten- und Innenw. etwas schwächer verdickt; unters. S.R. undul., Außenw. über den Nerven zieml. stark, sonst wenig verdickt. — 1—3sch. Hypoderm aus dickwandigen Zellen über den Nerven. — Spaltöffn.: nur unters., L.T. ziemlich häufig, R.T. selten. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. langgl. mit vereinzelten Querwänden; Schw.G. zieml. dicht. — Nerven: ohne Sklerenchym, unters. stark vorspringend, auch kleinere Nerven mit Begleitgewebe durchgehend. — Deckh.: Haark. sehr dickwandig, obers. 1z., breit-kegelf., unters. 1-, selten 2—3z., Zellen fast nicht gegen einander abgegliedert, Spitze manchmal hakenähnlich gebogen. — Drüsenh.: etwas eingesenkt, Kpfch. rund, bis 12z., Stiel kurz, 1—2z., nach oben sich verbreiternd u. allmähl. in das Kpfch. übergehend. — Gr. Außendr.: Typ. II B, unters. über das ganze Bl. hin zerstreut, obers. in der Nähe des Mittelnervs, in Vertiefungen der Blattfläche, Rand des Kopfes wenig aufgebogen; Palisadenz. lang- u. schmalgl., selten durch Querwände geteilt.

Stachytarpheta dichotoma Vahl.

Sonntag n. 19, Columbia, H. M.

Epidermisz.: S.R. beiders. undul.; Außenw. wenig verdickt. — Spaltöffn.: meist L.T. — Mes.: P.G. 1sch., breitgl.; Schw.G. zieml. dicht. — Nerven: ohne Sklerenchym. — Deckh.: Haark. klein, kegelf., meist 1z., selten länger, bis 3z., Zellen nicht gegen einander abgegliedert. — Drüsenh.: Kpfch. 2z. — Gr. Außendr.: Typ. II B, auf der Blattunters. in der Nähe der Blattbasis, nicht zahlr., Rand des Kopfes nahezu senkrecht aufgebogen.

Stachytarpheta discolor Cham.

Pohl, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. beiders. geradl.; Außenw. dick; Cut. gestreift. — Spaltöffn.: meist L.T. — Mes.: fast zentrisch erscheinend; P.G. 2—3sch., breitgl.; Schw.G. Zellen im unteren Teile palisadenartig. —

Deckh.: Haark. 1z., klein und schmal. — Drüsenh.: eingesenkt, Kpfch. 2z. — Gr. Außendr.: Typ. IIA, ungleich am Bl. verteilt, obers. bis 20 an 1 Bl., unters. selten, Kopf schwach muldenf. vertieft.

Stachytarpheta elatior Schrad.

Spruce, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. schwach, unters. etwas stärker undul.; Außenw. etwas verdickt; Seitenw. getüpfelt. — Spaltöffn.: meist L.T., manchmal auch R.T. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. breitgl.; Schw. G. zieml. dicht. — Nerven: ohne Sklerenchym. — Deckh.: Haark. zieml. lang, 1—3z., Zellen schenkelknochenartig angesetzt, untere Zelle zieml. breit. — Drüsenh.: eingesenkt, Kpfch. 2—4z. — Gr. Außendr. fehlen.

Stachytarpheta Frantzii Polack.

Thieme (J. D. Smith) n 5406, Honduras, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. schwach, unters. etwas stärker undul.; Außenw. obers. etwas verdickt. — Spaltöffn.: meist L.T., selten R.T. — Mes.: P.G. 1sch., sehr breitgl.; Schw.G. kleinlückig. — Nerven: ohne Sklerenchym, unters. etwas vorspringend. — Deckh.: Haark. gestrichelt, zieml. lang, 1—5z., Zellen schenkelknochenartig angesetzt, untere Zelle zieml. breit, oft auch kleine, 1z. Haark. — Drüsenh.: Kpfch. 2z., Stiel kurz, 2z. oder auch länger u. mehrz. — Gr. Außendr.: Typ. IIB, auf der Blattunters. in der Nähe des Mittelnervs bis 20 an 1 Bl., Rand des Kopfes nicht stark aufgebogeu.

Stachytarpheta gesnerioides Cham.

Pohl, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. geradl., unters. schwach undul.; Außenw. obers. dick, auch Seiten- u. Innenw. verdickt; oberseitige Epidermisz. zieml. hoch. — Spaltöffn. nur unters., L.T. zieml. häufig, selten R.T., doch vorherrschend mehrere gewöhnliche Nachbarz. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. kurzgl.; Schw.G. ziemlich dicht. — Nerven: größere u. kleinere Nerven mit Sklerenchym, unters. stark vorspringend, auch kleinere Nerven mit Begleitgewebe durchgehend. — Deckh.: Haark. zieml. groß, 1—4z., Zellen schenkelknochenartig angesetzt, am Ende manchmal hakenähnlich gebogen; obers. zahlr. kleine Reduktionsformen. — Drüsenh.: Kpfch. 2z. — Gr. Außendr.: Typ. IIA, auf der Blattobers. bis 20 an 1 Bl., Rand des Kopfes etwas aufgebogen, Palisadenz. schmalgl., ohne Querw., im oberen Teile etwas verdickt; unter der Stielzellenschicht 1 Lage kleinerer Zellen mit verdickten Wänden.

Stachytarpheta glabra Cham.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. geradl.; Außenw. obers. zieml. dick mit Neigung zur Papillenbildung; unters. S.R. etwas gebogen; Cut. schwach gestreift. — Spaltöffn.: nur unters., L.T. vorherrschend mit zieml. vielen Uebergängen zum R.T. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. langgl.; Schw.G. zieml. dicht. — Nerven: ohne Sklerenchym. — Deckh.: Haark. 1z., zieml. lang. — Drüsenh.: eingesenkt, Kpfch. 4—8z.; auch solche mit größerem Köpfchen (bis 78 μ Durchmesser, Stielzelle ungefähr $^1/_3$ davon) als Uebergänge zu den großen Außendr. — Gr. Außendr.: Typ. II B, obers. u. unters. in muldenf. Vertiefungen des Bl., Rand des Kopfes wenig aufgebogen, die an die Stielzelle angrenzende Zellschicht des Mes. verkorkt.

Stachytarpheta glauca Schauer.

Pohl, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. u. unters. geradl.; Außenw. stark verdickt; Cut. gestreift. — Spaltöffn.: meist L.T., selten R.T. — Mes.: fast centrisch erscheinend, P.G. 2—3sch., zieml. breitgl.; Schw.G. Zellen im unteren Teile palisadenartig. — Nerven: größere u. kleinere Nerven mit Sklerenchym. — Deckh.: Haark. klein, 1z. — Drüsenh.: eingesenkt, Kpfch. 2—3z. — Gr. Außendr.: Typ. II A, auf der Blattunters. in der Nähe des Mittelnervs der Blattbasis zu 0—6 an 1 Bl. Sonst ähnlich wie St. gesnerioides.

Stachytarpheta Hildebrandtii Vatke.

Hildebrandt n. 2737, Ukamba, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. fast geradl., unters. etwas gebogen; Außenw. stark verdickt u. konvex bis papillös vorgewölbt; auch Seiten- u. Innenw. zieml. stark verdickt; Seitenw. getüpfelt. — Spaltöffn.: 3 oder mehr Nachbarz. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. schmalgl.; Schw.G. zieml. dicht. — Nerven: ohne Sklerenchym, auch kl. Nerven mit Begleitgewebe durchgehend. — Deckh.: Haark. gestrichelt, bis 4z., zieml. lang, Zellen schenkelknochenartig angesetzt. — Drüsenh.: Kpfch. 1—2z., selten 8z. — Gr. Außendrüsen fehlen.

Stachytarpheta indica Vahl.

a) Hildebrandt n. 2908, Madagascar, H. M.
b) Schlechter, Nov. Calad., H. M.

Epidermisz.: S.R. beiders. schwach undul., bei Exemplar b etwas stärker als bei a; Außenw. mäßig dick, konvex vorgewölbt. —

Spaltöffn.: bei Exemplar a meist L.T., bei b L.T. nicht ganz zur Hälfte. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. langgl.; Schw.G. kleinlückig. — Nerven: ohne Sklerenchym. — Deckh.: Haark. ziemlich breit, bis 5z. — Drüsenh.: eingesenkt, Kpfch. 2—3z. — Gr. Außendr.: Typ. II B, unters. wenige, Rand des Kopfes zieml. stark aufgebogen.

Stachytarpheta Jamaicensis Vahl

a) Curtius n. 580, Cuba, H. M.
b) Culta, H. E.

Epidermisz.: S.R. obers. etwas gebogen, unters. großbuchtig undul.; Außenw. etwas verdickt, konvex bis papillös vorgewölbt. — Spaltöffn. meist L.T., selten R.T. — Mes.: P.G. 1sch., langgl., Schw.G. dicht. — Nerven: ohne Sklerenchym. — Deckh.: Haark. breit, 2—3z., Zellen durch Einschnürung etwas abgegliedert. — Drüsenh.: Kpfch. 2—4z. — Gr. Außendr. fehlen.

Stachytarpheta lacunosa Mart.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. geradl.; Außenw. dick; Seitenw. getüpfelt; Cut. in der Nähe der Spaltöffn. gestreift. — Spaltöffn.: etwas eingesenkt, obers. in Gruppen von 3—10, unters. in den Vertiefungen zwischen den stark vorspringenden Nerven, meist 3 gewöhnl. Nachbarz., selten L.T- oder R.T. — Mes.: P.G. 1sch. — Nerven: mit Sklerenchymbogen, Begleitgewebe aus Steinzellen, auch kleinere Nerven mit Begleitgewebe durchgehend. — Deckh.: Haark. obers. kleiner oder größer, kegelf. 1—3z., unters. lang u. schmal, 1z.; an der Spitze ab und zu hakenähnl. gebogen. — Drüsenh.: Kpfch. 2z., Stiel kurz 1z. oder länger u. 2z. — Gr. Außendr.: Typ. II B, obers. unregelmäßig verteilt bis zu 20 an 1 Bl., in Grübchen der Blattfläche eingesenkt; Rand des Kopfes stark aufgebogen, Palisadenz. des Randes oben u. unten verdickt; starker Gefäßbündelast zur Drüse abzweigend.

Stachytarpheta lanata Schauer.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. geradl., unters. undul.; Außenw. zieml. dick. — Spaltöffn.: nur unters., oft nach dem L.T. — Mes.: P.G. 1sch., langgl.; Schw.G. zieml. dicht. — Nerven: ohne Sklerenchym, unters. stark vorspringend. — Deckh.: Haark. lang u. schmal, bis 5z., Zellen schenkelknochenartig angesetzt; zahlr. Reduktionsformen. — Drüsenh.: Kpfch. 2—3z. — Gr. Außendr.: Typ. II B, auf der Blatt-

unters. zahlr., auf warzigen Erhöhungen (Abb. 9); Nervenbündel von gestreckten Epithemzellen begleitet zur Drüse abzweigend; Zellen des Randes oben u. unten verdickt.

Stachytarpheta longiflora Turcz.

Cult. Hort. Mon., H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. undul.; Faltenbildung in den Winkeln; Außenw. wenig verdickt u. etwas vorgewölbt. — Spaltöffn.: beiders., L.T. nicht ganz zur Hälfte, vereinzelt R.T. — Mes.: P.G. 1sch., breitgl. mit stark gefältelten Zellw.; Schw. G. kleinlückig. — Nerven: ohne Sklerenchym. — Deckh.: Haark. lang, 1—4z., Zellen etwas schenkelknochenartig angesetzt, Endzelle ab und zu hakenähnlich gebogen; obers. oft Reduktionsformen. — Drüsenh.: Kpfch. 2z. — Gr. Außendr.: Typ. II B, wenige auf der Blattunters.; Rand des Kopfes wenig aufgebogen.

Stachytarpheta Lychnitis Martius.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. geradl., unters. undul.; Außenw. dick, manchmal mit rissigen Höhlungen parallel zur Blattfläche; Cut. zieml. dick. — Spaltöffn. nur unters., keine Nebenzellen. — Mes.: P.G. 1sch. oder manchmal durch vereinzelte Horizontalwände geteilt; Schw. G. locker. — Nerven: mit Sklerenchymbogen, unters. stark vorspringend. — Deckh.: Haark. lang u. schmal, 1—3z., obers. etwas breiter, sehr dickwandig und gestrichelt. — Drüsenh.: Kpfch. 2z. — Gr. Außendr. fehlen. — Kurz-säulenförmige Kristalle mit Durchwachsungszwillingen oder drusenartigen Gebilden besonders im Palisadengewebe.

Stachytarpheta lythrophylla Schauer.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. beiders. geradl.; Außenw. zieml. dick u. konvex vorgewölbt; auch Seiten- u. Innenw. etwas verdickt. — Spaltöffn.: beiders., meist L.T., selten Uebergänge zum R.T. — Mes.: P.G. 1sch., breitgl.; Schw. G. zieml. locker. — Nerven: ohne Sklerenchym. — Deckh.: Haark. zieml. lang, 1—4z., untere Zelle zieml. breit; zahlr. Reduktionsformen. — Drüsenh.: Kpfch. 2-, selten bis 8z. — Gr. Außendr. fehlen.

Stachytarpheta Martiana Schauer.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. beiders. geradl.; Außenw. dick u. konvex vorgewölbt; Cut. gestreift. — Spaltöffn.: beiders., L.T. ungefähr zur

Hälfte, selten R.T. — Mes : P.G. 1—2sch., zieml. breitgl.; Schw. G. Zellen im unteren Teil palisadenartig. — Nerven: ohne Sklerenchym. — Deckh.: Haark. zieml. breit, stumpf, warzig gestrichelt, 1—3 z., Zellen durch Einschnürung etwas gegeneinander abgegliedert. — Drüsenh.: Kpfch. 4—7z., Umriß manchmal unregelmäßig. — Gr. Außendr.: Typ. II B, unters, in der Nähe des Mittelnervs, nicht zahlr., in muldenf. Vertiefungen eingesenkt; Rand des Kopfes stark aufgebogen.

Stachytarpheta mutabilis Vahl.

Heyde et Lux (J. D. Smith) n. 2966, Guatemala, H. M.

Epidermisz.: S.R. beiders. undul.; Außenw. etwas verdickt mit Neigung zur Papillenbildung. — Spaltöffn.: meist L.T., selten R T. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. breitgl. mit gefältelten Seitenw.; Schw. G. zieml. dicht. — Nerven: ohne Sklerenchym. — Deckh.: Haark. meist 1z., kurz und breit-kegelf., selten länger und 2z. — Drüsenh.: Kpfch. 2—8 z. — Gr. Außendr. fehlen.

Stachytarpheta pachystachya Mart.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. nahezu geradl., unters. etwas undul.; Außenw. mäßig dick, auch Seiten- u. Innenw. etwas verdickt. — Spaltöffn.: meist L T., Nebenzellen weit unter die Schließzellen greifend. — Mes.: P. G. 1sch., zieml. breitgl. mit gefältelten Zellw. — Schw. G. etwas locker. — Nerven: ohne Sklerenchym. — Deckh.: Haark. sehr lang, gestrichelt, bis 6z., Zellen etwas schenkelknochenartig angesetzt. — Drüsenh.: Kpfch. 2z. — Gr. Außendr.: Typ. II B, unters.; Rand des Kopfes wenig aufgebogen; Gefäßbündelast zur Drüse abzweigend.

Stachytarpheta reticulata Mart.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. geradl., unters. etwas gebogen; Außenw. u. auch Seiten- u. Innenw. verdickt; oberseitige Epidermisz. hoch, in der Nähe der Nerven ein 1schichtiges Hypoderm aus flachen Zellen; Cut. an den Spaltöffn. gestreift. — Spaltöffn.: beiders., obers. in Gruppen, unters. in den Feldern zwischen den stark vorspringenden Nerven, meist 3 gew. Nebenz., selten L.T. u. R.T. — Mes.: P.G. unregelmäßig 1—2sch. — Nerven: unters. stark vorspringend, Begleitgewebe aus Steinzellen; auch kleinere Nerven mit Begleitgewebe durchgehend. — Deckh.: Haark. gestrichelt, meist 1-, selten bis 3z., obers. zieml. breit, unters. schmäler, manchmal an der Spitze hakenförmig gebogen. —

Drüsenh.: etwas eingesenkt, Kpfch. 2z., Stiel kurz u. 1z., oder länger u. 2z. — Gr. Außendr.: Typ. II B, unters. 15—25 an einem Bl., in der Nähe des Mittelnervs, teils auf warzigen Erhöhungen, teils auf der Blattfläche; Rand des Kopfes nahezu senkrecht aufgebogen, Palisadenz. des Randes oben u. unten verdickt.

Stachytarpheta rhomboidalis Schauer.

Pohl, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. beiders. geradl.; Außenw. zieml. dick; auch Seiten- u. Innenw. etwas verdickt; Cut. gestreift. — Spaltöffn.: beiders., meist L.T. u. R.T. — Mes.: P.G. 1—2sch., zieml. langgl.; Schw.G. locker, Zellen im unteren Teile oft palisadenartig. — Nerven: wenig Sklerenchym. — Deckh.: Haark. warzig, meist 1z., klein kegelf., selten etwas länger u. schmäler u. 2z., Zellen dann etwas schenkelknochenartig angesetzt. — Drüsenh.: eingesenkt, Kpfch. 2z. — Gr. Außendr.: Typ. II A, obers. in der Nähe des Mittelnervs, bis 20 an einem Bl., Kopf schwach muldenförmig vertieft, seine Palisadenzellen schmalgl., Verdickung des oberen Teiles der Seitenw. zieml. weit herabreichend.

Stachytarpheta sanguinea Mart.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. beiders. undul.; Außenw. etwas verdickt, konvex vorgewölbt. — Spaltöffn. beiders., meist L.T. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. langgl. mit gefältelten Zellwänden; Schw.G. locker. — Nerven: ohne Sklerenchym, unters. vorspringend, kleinere Nerven mit Begleitgewebe durchgehend. — Deckh.: typische Hakenhaare (Abb. 6 a u. b), Haark. gestrichelt, meist 1z., selten 2—3z., in diesem Falle die unteren Zellen breiter als die Hakenzelle. — Drüsenh.: Kpfch. 2z, Stiel kurz, 1z. oder länger u. 2—3z. — Gr. Außendr. fehlen.

Stachytarpheta strigosa Vahl.

Eggers n. 287, St. Thomas, H. M.

Epidermisz.: S.R. beiders. undul.; Außenw. wenig verdickt, mit Papillenbildung. — Spaltöffn.: meist L.T., selten R.T. — Mes.: P.G. 1sch., sehr breitgl., Zellw. stark gefältelt; Schw.G. ziemlich dicht. — Deckh.: Haark. gestrichelt, lang, bis 5z., Zellen etwas schenkelknochenartig angesetzt. — Drüsenh.: Kpfch. 2z. — Gr. Außendr.: Typ. II B, wenige auf der Blattunters, Rand des Kopfes zieml. stark aufgebogen.

Stachytarpheta viscidula Schauer.

Martius, Herb. flor. Bras., H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. geradl., unters. undul.; Außenw. obers. zieml. dick, auch Seiten- u. Innenw. etwas verdickt, obers. Epidermisz. zieml. hoch, mit vereinzelten Horizontalwänden. — Spaltöffn.: nur unters., keine Nebenz. — Mes.: P.G. 1sch., ab und zu durch vereinzelte Querwände geteilt; Schw. G. zieml. locker. — Nerven: ohne Sklerenchym, unters. weit vorspringend. — Deckh.: Haark. gestrichelt, sehr lang, 1—4z., Zellen schenkelknochenartig angesetzt. — Drüsenh.: etwas eingesenkt, Kpfch. 2z. — Gr. Außendr.: Typ. II B, unters. auf warzigen Erhöhungen, ähnl. wie bei St. lanata.

Priva.

Für die Gattung P. sind vor allem typische Hakenhaare (H_1) charakteristisch. Dieselben sind schon mit der Lupe zu erkennen und sind auch für einige Arten bereits von Schauer in De Candolle Prodromus angegeben. Ihr Haarkörper ist meist einzellig, schmal und dickwandig, am Ende hakenförmig umgebogen und ungefähr in seiner oberen Hälfte massiv. Selten (P. bahiensis) ist er zweizellig, indem an seiner Bildung noch eine zweite, kürzere und breitere Zelle beteiligt ist. Die massiven Teile der Hakenhaare sind verkalkt und verkieselt. Neben den Hakenhaaren finden sich noch gewöhnliche Deckhaare (H_2), deren Haarkörper meist einer Gruppe von etwas über die Epidermis hervortretenden Zellen mit stark verkieselten Wänden in ihrer Mitte aufsitzt; der Haarkörper ist meist einzellig, lang, etwas breit und spitz zulaufend und sehr dickwandig. Bei P. bahiensis ist er ab und zu zweizellig. In der Regel ist der Haarkörper sowohl der Hakenhaare als auch insbesondere der übrigen Deckhaare gestrichelt. Die Drüsenhaare (Typus II), der Epidermis aufsitzend, haben ein kleines, meist zweizelliges Köpfchen, von nahezu kreisrundem oder elliptischem Umriß (18/21 μ) und einen kurzen, einzelligen, nach oben sich verbreiternden Stiel. Selten kommen etwas größere (34 μ) und reicherzellige Köpfchen vor; vereinzelt finden sich auch Drüsen mit einem

langen (180 μ), bis dreizelligen Stiele und einem größeren, runden, zwei- oder auch einzelligen Köpfchen. Die Spaltöffnungen finden sich bei den meisten Arten beiderseits und sind von mehreren gewöhnlichen Nachbarzellen umgeben.

Die Seitenwände der Epidermiszellen erscheinen in der Flächenansicht unduliert und sind getüpfelt; die Außenwände sind konvex vorgewölbt. Das Leitbündel der größeren Nerven ist nicht von Sklerenchymfasern begleitet. Als Einschlüsse finden sich Fettkörper im Mesophyll. Kristalle wurden nicht beobachtet.

Priva armata Watson.

Pringle n. 1931, Mexico, H. M.

Epidermisz.: S. R. obers. schwach, unters. stärker undul.; Außenw. obers. konvex bis papillös vorgewölbt; Cut. gestreift besonders in der Nähe der Spaltöffn. — Mes.: P. G. 1—2sch., kurzgl.; Schw.G. zieml. dicht. — H_1: groß; H_2: Zahlr. größere u. kleinere. — Drüsenh.: Kpfch. 2z.

Priva aspera H. B. et K.

Cult. Hort. Mon., H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. wenig, unters. stärker undul.; Außenw. etwas konvex vorgewölbt. — Spaltöffn.: nur unters. — Mes.: P. G. 1sch., kurzgl. mit gefältelten Seitenw.; Schw. G. kleinlückig. — H_1: zieml. groß, unters. zahlr. als obers.; H_2: wenige große. — Drüsenh.: Kpfch. 2z.

Priva bahiensis D. C.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. undul.; Außenw. konvex vorgewölbt. — Spaltöffn.: beiders., jedoch obers. nur vereinzelt. — Mes.: P.G. 1sch., sehr kurzgl. mit stark gefältelten Zellw.; Schw.G. locker. — H_1: obers. wenige, unters. zahlreiche, manchmal 2z.; H_2: größere u. kleinere. — Drüsenh.: Kpfch. 2z., auch größere 42|39 μ.

Priva echinata Juss.

Eggers n. 586, St. Thomas, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. etwas gebogen, unters. undul. — Mes.: P. G. 1—2sch., breitgl. mit sehr stark gefältelten Zellw.; Schw. G.

zieml. dicht. — H_1: zahlr. große u. kleine; H_2: wenige, sehr große. — Drüsenh.: Kpfch. 2z., selten solche mit längerem, 3z. Stiele und größerem (46 μ) Kpfch.

Priva hispida Juss.

Mexico, H. M.

Epidermisz.: S.R obers. geradl., unters. etwas gebogen; Außenw. etwas konvex vorgew. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. schmalgl., nicht die Hälfte des Mes. einnehmend; Schw. G. zieml. locker. — Nerven: unters. stark vorspringend. — H_1: kleinere u. sehr große, nur die umgebogene Spitze massiv; H_2 fehlen. — Drüsenh.: Kpfch 2z.

Priva laevis Juss.

Lorentz n. 62, Argentinia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. fast geradl., unters. schwach undul.; Cut. etwas gestreift. — Mes.: P.G. 1sch., kurzgl.; Schw.G. kleinlückig. — H_1: zieml. klein, H_2: wenige große. — Drüsenh.: Kpfch. 2—3z. (34 μ).

Priva leptostachya Juss.

Thomson, India orient., H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. etwas gebogen; Außenw. konvex bis papillös vorgew. — Mes.: P.G. 1sch., schmalgl.; Schw.G. zieml. dicht. — Nerven: unters. stark vorspringend. — H_1: kleinere u. sehr lange; H_2: zahlr., größere u. kleinere. — Drüsenh.: Kpfch. 2z., selten mit größerem Kpfch. u. längerem, mehrz. Stiele.

Priva tuberosa Watson.

Pringle n. 4147, Mexico, H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. etwas gebogen; Außenw dick. — Mes.: P.G. 1—2sch., kurzgl. mit gefältelten Zellw. Schw. G. kleinlückig. — Nerven: unters. vorspringend. — H_1: zieml. groß; H_2: sehr groß. — Drüsenh.: Kpfch. 2—4z.

Dipyrena.

Dipyrena glaberrima Gill. et Hook.

Philippi, Chile, H. B.

D. hat wenige kleine Deckhaare; der Haarkörper ist einzellig und kegelförmig. Die Drüsenhaare (Typus II) bestehen aus einem kleinen (30 μ), runden, 2—6zelligen Köpfchen und einem kurzen, 1—2zelligen Stiel. Auf zahlreichen, aber

nicht allen Blättern wurden auch je 1—2 große Außendrüsen nach Typus IIA beobachtet. Der Drüsenkopf von ca. 360 μ Durchmesser ist flach oder etwas muldenförmig vertieft; die Palisadenzellen desselben sind schmalgliedrig und manchmal durch vereinzelte Querwände geteilt, ihre Längswände im oberen Teile etwas verdickt. Unter der Stielzellenschicht liegt noch eine dieser ähnliche Zellschicht. Vom Leitbündel geht ein von palisadenartig gestreckten Zellen begleiteter Zweig zum Drüsenkörper. Die Spaltöffnungen finden sich ober- und unterseits in großer Zahl und sind von gewöhnlichen Nachbarzellen umgeben.

Die Epidermiszellen haben geradlinige oder etwas undulierte Seitenränder. Die Außenwände sind sehr dick und mit ziemlich starker Cuticula versehen, die Seitenwände deutlich getüpfelt. Das Palisadengewebe des bifazialen Mesophylls ist einschichtig und durch zahlreiche Querwände unregelmäßig geteilt, das Schwammgewebe etwas lückig, seine Zellen manchmal palisadenartig gestreckt, so daß der Blattbau nahezu zentrisch erscheint. Als Einschlüsse des Mesophylls finden sich sehr viele Fettkörper und zahlreiche, kleine, nadelförmige Kristalle.

Monochilus.

Monochilus gloxinifolius Fisch et Mey.

Riedel n. 150, Brasilia, H. M.

Die monotypische Gattung M. ist durch die Behaarung charakterisiert. Die Deckhaare sind breit-kegelförmig und verhältnismäßig kurz, die Zellen des zwei- bis fünfzelligen Haarkörpers etwas gegen einander abgegliedert. Die Drüsenhaare (Typus II) treten in zwei Formen auf, es kommen nämlich solche mit kleinerem meist vierzelligem Köpfchen vor und daneben auch solche mit etwas größerem und reicher- bis achtzelligem Köpfchen, bei welch letzteren die Cuticula infolge reichlicher Sekretion blasig abgehoben ist nach Art blasiger Hautdrüsen. Schließlich finden sich auf

der Blattunterseite noch zahlreiche größere Drüsen, welche sich an die großen Außendrüsen des Typus IIB anschließen, und als ein Uebergang von den gewöhnlichen Scheibendrüsen zu den großen Außendrüsen betrachtet werden können. Der Kopfdurchmesser derselben mißt 130—150 μ. Die Spaltöffnungen sind nur auf der Blattunterseite vorhanden und folgen im allgemeinen dem Labiatentypus, wobei die Nebenzellen weit unter die Schließzellen greifen.

Die Epidermiszellen haben oberseits gerade Seitenränder und etwas verdickte Außenwände und sind oft zu stumpfkegelförmigen Papillen ausgezogen; unterseits sind die Seitenränder gebogen bis schwach unduliert. Das ein- bis zweischichtige Palisadengewebe ist sehr kurz- und breitgliedrig, seine Seitenwände stark gefältelt. Die Nerven führen kein Sklerenchym. Kristalle wurden nicht beobachtet.

Amasonia.

Bei der Gattung A. kommen dieselben Drüsenhaare vor wie bei Monochilus, nämlich neben solchen mit kleinerem und wenigerzelligem Köpfchen (dr_1) auch solche mit größerem und mehrzelligem Köpfchen (dr_2) und abgehobener Cuticula. Große Außendrüsen nach Typus IIB finden sich bei allen untersuchten Arten in größerer Zahl. Der Durchmesser des Drüsenkopfes schwankt zwischen 300 und 450 μ. Seine Palisadenzellen sind breitgliedrig, die Längswände im oberen Teile nicht verdickt; manchmal (A. erecta, hirta) zeigen sie eine deutliche Tüpfelung. Die sehr dicke Cuticula ist infolge der Sekretion oft abgehoben. Die Deckhaare weisen verschiedene Formen auf; bald ist der gestrichelte Haarkörper schmal und lang (A. angustifolia, hirta), bald breit und verhältnismäßig kurz (A. lasiocaulon, punicea). Die Spaltöffnungen, bald beiderseits, bald nur unterseits, bevorzugen den Labiatentypus. Die Seitenränder der Nachbarzellen greifen oft weit unter die Schließzellen. Ab und zu kommen außerdem auf derselben Blattfläche auch größere Schließzellenpaare vor, die dann stets von mehreren Nachbarzellen umgeben sind.

Im übrigen ist noch folgendes anzuführen. Die Epidermiszellen haben die Neigung zur Papillenbildung. Das Mesophyll ist bifazial mit ein- bis zweischichtigem, unregelmäßig geteiltem und sehr kurz- und breitgliedrigem Palisadengewebe, dessen Zellwände stark gefältelt sind; das Schwammgewebe ist ziemlich dicht. Die an der Unterseite stark vorspringenden Nerven führen kein Sklerenchym. Fettkörper als Einschlüsse des Mesophylls sind häufig. Kristalle kommen nicht vor.

Amasonia angustifolia Mart.

Gardner n. 3411, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. etwas gebogen. — Spaltöffn.: ober- u. unters., ungefähr zur Hälfte L.T. — Deckh.: Haark. lang, 3—5z. — Drüsenh.: dr_1 Kpfch. 4z; dr_2 Kpfch 4—8z. — Gr. Außendr.: ober- u. unters., Stiel 1- bis wenigz.

Amasonia erecta L. f.

Eggers n. 1003, Trinidad, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. mehr oder weniger gezackt, unters. undul.; Außenw. mäßig dick und manchmal papillös vorgewölbt; Cut. gekörnelt. — Spaltöffn.: nur unters., L.T. zieml. häufig. — Deckh.: Haark. zieml. lang, 2—4z. — Drüsenh.: dr_1 Kpfch. 4—6z; dr_2 Kpfch. 4—8z. — Gr. Außendr.: unters., Stiel 1z.

Amasonia hirta Benth.

Pohl, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. etwas gebogen, unters. undul.; Außenw. mäßig dick u. konvex bis papillös vorgewölbt. — Spaltöffn.: ober- u. unters., L.T. zieml. häufig, Nebenz. nur wenig unter die Schließz. greifend. — Mes.: P.G. sehr kurz- u. breitgl.; Schw.G. mit größeren Interzellularen. — Deckh.: Haark. sehr lang, 5—7z. — Drüsenh.: dr_1 Kpfch. 4—6z,; dr_2 Kpfch. 4—12z. — Gr. Außendr.: ober- u. unters., Stiel 1- bis wenigz.

Amasonia lasiocaulon Mart.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: obers. S.R. geradl.; Außenw. verdickt u. papillös vorgewölbt, auch Seiten- u. Innenw. verdickt; unters. S.R. etwas undul. — Spaltöffn.: nur unters., Schließzellenpaare zieml. klein. —

Deckh.: Haark. breit-kegelf. u. verhältnismäßig kurz, 1—3z. — Drüsenh.: dr_1 Kpfch. 4z.; dr_2 Kpfch. 4—8z. — Gr. Außendr.: unters., Stiel 1z.

Amasonia punicea Vahl.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: obers. S.R. geradl., Außenw. etwas verdickt mit schwacher Papillenbildung, auch Seiten- u. Innenw. etwas verdickt; unters. S.R. etwas gebogen. — Spaltöffn. u. Deckh. wie bei A. lasiocaulon. — Drüsenh.: dr_1 Kpfch. 4z.; dr_2 Kpfch. 4—8z. — Gr. Außendr.: unters., Stiel 1- bis wenigz. An den Hochblättern sehr zahlreiche gr. Außendr.

Casselia.

Die Gattung C. besitzt charakteristische Deck- und Drüsenhaare. Erstere sind klein und mit einem einzelligen, konischen Haarkörper versehen, welcher einer einzigen oder in seltenen Fällen zwei bis mehreren Epidermiszellen aufsitzt. Sie finden sich beiderseits, bevorzugen aber je nach der Art bald die Ober-, bald die Unterseite. Ueber den Nerven und am Blattrande erreichen die Deckhaare manchmal eine größere Länge. Die glühbirnenförmigen, der Blattfläche angedrückten Drüsenhaare (Modifikation des Typus II) bestehen aus einem zweizelligen, durch eine Vertikalwand geteilten Köpfchen und einer kürzeren, der Epidermis aufgesetzten Stielzelle (Abb. 4). Scheibendrüsen (Typus III) mit mehrzelligen Köpfchen kommen nur vereinzelt vor. Große Außendrüsen nach Typus II A konnten bei allen untersuchten Arten mit Ausnahme von C. Hassleri nachgewiesen werden. Der Drüsenkopf ist etwas muldenförmig vertieft oder flach. Sein Durchmesser mißt 280 –450 μ. In der Palisadenzellenschicht kommen selten Querwände vor. Unter der Stielzellenschicht liegt noch eine dieser ähnliche Zellage. Die Stomata finden sich meist nur auf der Unterseite; sie sind klein und von rundlich-elliptischer Form und folgen meist dem Labiatentypus. Die Nachbarzellen greifen etwas unter die Schließzellen. Neben den Spaltöffnungen gewöhnlicher Größe trifft man zuweilen noch

besonders große auf derselben Blattfläche an, die stets von mehreren Nachbarzellen umstellt sind. Der oxalsaure Kalk tritt nicht nur in Form der kleinen Kristallnädelchen auf, die bei einem Teile der Arten sich im Mesophyll finden, sondern auch in Form der gewöhnlich großen Einzelkristalle, die in sog. Kristallkammerfasern die unterseitigen Sklerenchymbelege der größeren Nervenleitbündel begleiten. Die Kristallzellen sind einseitig (hufeisenförmig im Querschnitt) auf der dem Nervensklerenchym zugekehrten Seite sklerosiert und getüpfelt. An Stelle eines großen Einzelkristalles findet man bisweilen in einigen Zellen mehrere kleine.

Die untersuchten Arten stimmen auch im Blattbau ziemlich überein. Die oberseitigen Epidermiszellen sind ziemlich groß, ihre Außenwände etwas verdickt und mehr oder weniger konvex vorgebogen. Das einschichtige Palisadengewebe des bifazialen Blattes ist kurzgliedrig und durch zahlreiche Querwände unregelmäßig geteilt. An der Grenze des Palisaden- und des ziemlich lockeren Schwammgewebes findet sich eine größerzellige Mittelschicht mit farblosem Inhalt. Sklerenchym in Begleitung des Leitbündels ist nicht für alle Arten konstant, wo aber vorhanden, sind selbst ganz kleine Nerven damit ausgestattet. Mehrfach gehen auch Seitennerven zweiter und dritter Ordnung mit besonderem Begleitgewebe durch. Fetteinschlüsse sind häufig, besonders im Palisadengewebe.

Casselia chamaedryfolia Cham.

Sellow, Brasilia, H. B.

Epidermisz.: S.R. obers. fast geradl., unters. undul.; Cut. gestreift. — Spaltöffn.: unters. zahlr., obers. wenige; nicht ganz zur Hälfte L.T., häufig 3 od. mehrere Nachbarz, selten Uebergänge zum R.T. — Mes.: Mittelschichte sehr großzellig. — Nerven: Große Einzelkristalle in Kristallkammerfasern; auch kleine Nerven mit Sklerenchym u. mit durchgehendem Begleitgewebe. — Deckh.: zumeist obers. — Drüsenh.: vereinzelt auch Kpfch. 4z. — Gr. Außendr.: auf der Blattunters. 1—5 auf 1 Bl.; Drüsenkopf muldenf. vertieft, Palisadenz. im oberen Teile wenig verdickt, selten Querw.

Casselia Hassleri Brig.

Hassler n. 7889, Paraguay, H. B.

Epidermisz.: S.R. obers. wenig gebogen, unters. undul. — Spaltöffn.: nur unters., L.T. häufig. — Drüsenh.: vereinzelt auch Kpfch. 4—6z. — Gr. Außendr. nicht beobachtet. — Sonst wie C. chamaedryfolia.

Casselia integrifolia Nees et Mart.

Herb. Kummer, H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. schwach undul. — Spaltöffn.: nur unters, meist L.T. — Mes.: Mittelschichte nicht deutlich. — Nerven: ohne Sklerenchym u. ohne Kristallkammerfasern. — Deckh: zumeist auf der Blattunters. u. zwar über den Nerven oder in der Nähe derselben. — Gr. Außendr.: zahlr. auf der Blattunters.; Drüsenkopf schwach muldenf. vertieft, Seitenw. der Palisadenz. im oberen Teile wenig verdickt, vereinzelte Querwände im Palisadenteil; Stielzellen etwas palisadenartig gestreckt; starkes Gefäßbündel unter dem Drüsenapparat. — Zahlr. kleine, nadel-, stäbchen- u. plättchenf. Kristalle im Mes.

Casselia Mansoi Schauer.

Martii Herb. Flor. brasil. n. 1025, H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. schwach undul. — Spaltöffn.: nur unters., L T. etwas über die Hälfte. — Mes.: Mittelschichte sehr großzellig. — Nerven: Große Einzelkristalle in Kristallkammerfasern; auch kleine Nerven mit Sklerenchym u. mit durchgehendem Begleitgewebe. — Deckh.: zumeist obers. — Gr. Außendr.: Drüsenkopf flach, Palisadenz. zieml. breitgl. ohne Querw., die Verdickung ihrer Seitenw. zieml. weit herabreichend; unter dem Drüsenapparat Gefäßbündel u. von diesem gestreckte Leitzellen zur Drüse. — Kleine Kristallnädelchen im Palisadengewebe.

Casselia veronicaefolia Cham.

Sellow, Brasilia, H. B.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. wenig gebogen. — Außenw. zieml. stark papillös vorgewölbt. — Spaltöffn.: Schließz. klein, L.T. weniger häufig, meist 3 od. mehrere gewöhnl. Nachbarz., zieml. oft auch R.T. — Mes.: Mittelschichte undeutlich. — Nerven: ohne Sklerenchym u. ohne Kristallkammerfasern, auch kleinere Nerven mit

Begleitgewebe durchgehend. — Deckh : zumeist obers. — Drüsenh.: zieml. häufig solche mit 4 - 6z , rundem Kpfch. — Gr. Außendr.: ober- u. unters., oft zu mehreren beisammen, jedoch nicht auf allen Bl. vorkommend; Drüsenkopf muldenförmig vertieft, Seitenw. der Palisadenz. im oberen Teile zieml. stark, wenige Querw.

Petraea.

Für die Gattung P. sind vor allem die Ozellen charakteristisch, kleine, einzellige, sehr stark reduzierte Trichome. Sie treten nicht oder fast nicht als abgegrenzte Haarkörper hervor, sondern überragen nur mit ihrer sehr kleinen, kegelförmigen Spitze die Epidermis, während ihr uhrglasförmiges, mit der Konvexität dem Mesophyll zugekehrtes Lumen in die dicke Außenwand eingebettet ist. Dann finden sich auch größere Ozellen mit längerer Spitze und größerem Lumen, die einen Uebergang zu den gewöhnlichen Deckhaaren darstellen. Die gewöhnlichen Formen der Deckhaare werden von kurzen Haarkörpern gebildet, die entweder an der Basis glockig verbreitert und mit einem entsprechend großen Lumen versehen sind, während ihr oberer Teil schmal, am Ende spitz und fast massiv ist, oder breit-kegelförmig und dabei entsprechend weitlumig bis zur Spitze. Die Haarkörper sind einer einzigen Epidermiszelle oder einer Gruppe von solchen aufgesetzt. Die besonders kurzen, einzelnen Epidermiszellen aufgesetzten Trichome bilden Uebergangsformen zu den oben beschriebenen Ozellen. Manchmal kommen auch größere und mehrzellige, bei P. Martiana bis 15zellige Haarkörper vor. Erwähnenswert ist, daß im Basalteil dieser größeren Trichome von P. Martiana manchmal 1—2 verticale Scheidewände vorkommen. Die Drüsenhaare (Typ. III) sind in muldenförmige Vertiefungen der Blattfläche eingesenkt. Sie bestehen aus einem kurzen, einzelligen Stiel und einem runden oder manchmal auch im Umriß etwas unregelmäßigen, 4—20zelligen Köpfchen. Bei größerer Zahl erreichen nicht alle radiär gestellten Teilwände den Mittelpunkt des Köpfchens; auch

kommen dann zuweilen Tangentialwände zu den Radiärteilungen hinzu. Die Spaltöffnungen finden sich nur unterseits und folgen im allgemeinen dem Labiatentypus, neben welchem manchmal auch der Rubiaceentypus auftritt. Die Schließzellen sind oft bei derselben Art verschieden groß (16—32/24—40 μ).

Ferner möchte ich noch folgendes hervorheben. Die Seitenränder der Epidermiszellen sind in der Flächenansicht meist zackig, manchmal nahezu sternförmig gebogen; die mit Ozellen versehenen Epidermiszellen haben, wie bereits erwähnt, meist stärker gebogene Ränder als die übrigen. Auch über den Nerven sind im Gegensatz zu der Regel oft die Seitenränder stärker gebogen als in der Blattfläche. Die Außenwände sind besonders oberseits ziemlich dick und mit Randtüpfeln versehen. Einzelne Gruppen von Epidermiszellen besitzen verkieselte Wandungen; in diesem Falle ist manchmal auch das Zellumen mit Kieselsubstanz angefüllt. Der Blattbau ist bifazial. Das ein- bis zweischichtige Palisadengewebe nimmt meist nur einen geringen Teil der Blattdicke ein. Die Seitenwände seiner Zellen sind stark gefältelt. Das Schwammgewebe ist ziemlich dicht, seine Zellen mit kurzen Armen versehen nach Art des konjugierten Parenchyms. (P. bracteata und subserrata). Die größeren Nerven treten ober- und unterseits ziemlich erheblich vor. Das Leitbündel ist auch bei den kleineren Nerven mit einem starken Sklerenchymring umgeben. Manchmal (P. Martiana) trennen sich einzelne Sklerenchymfasern vom Leitbündel los und verlaufen in das Mesophyll. In den größeren Nerven von P. guianensis verläuft ein von dem Sklerenchymring des Leitbündels losgetrennter und von diesem unabhängiger Sklerenchymfaserkomplex nach oben vom Leitbündel mitten im parenchymatischen Begleitgewebe. Hervorzuheben ist auch das „Durchgehen“ der kleineren Nerven mit besonderem Begleitgewebe. Als Einschlüsse des Mesophylls finden sich sehr viele Fettkörper und kleine Kristallnädelchen oft in großer Zahl.

Petraea arborea H. B. K.

Pringle n. 8004, Mexico, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. bei hoher Einstellung stark, bei tiefer wenig gebogen, unters. schwach undul.; Außenw. ungleich verdickt. — Spaltöffn.: meist L.T., selten Uebergänge zu dem R.T. oder mehrere gewöhnl. Nachbarz. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. langgl. — Deckh.: Haark. obers. kurz u. breit, unters. länger u. etwas schmäler, 1z. oder durch dünne Querw. 2—3z.; Ozellen: unters. zahlr. Uebergangsformen. — Drüsenh.: Kpfch. 4—8z.

Petraea Blanchetiana Schauer.

Martii Herb. Florae bras. n. 1029, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. zackig gebogen, unters. zackig bis buchtig undul., bei hoher Einstellung stärker gebogen als bei tiefer; Außenw. dick. — Spaltöffn.: ungefähr zur Hälfte L.T., zieml. häufig Uebergänge zum R.T.; Schließzellenpaare verschieden groß. — Mes.: P.G. 1—2sch., obere Schicht längergl. als die untere. — Deckh.: Haark. sehr klein, 1z. — Drüsenh.: Kpfch. bis 10z.

Petraea bracteata Steud.

Beng n. 1480, Bolivia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. bei hoher Einstellung stark, bei tiefer weniger gebogen, über den Nerven stärker undul., unters. schwach gebogen oder auch stark gezackt; Außenw. dick; ziemlich viele verkieselte Epidermisz. — Spaltöffn.: fast nur L.T.; Schließzellenpaare zieml. klein. — Mes: P.G. 1—2sch, kurzgl. — Deckh.: Haark. klein, 1z.; Ozellen nicht ganz so häufig wie bei anderen Arten, Lumen oft zieml. weit. — Drüsenh.: Kpfch. 4—8z.

Petraea denticulata Schauer.

Martius, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. zackig gebogen, unters. bei hoher Einstellung mehr, bei tiefer weniger gebogen; Außenw. dick. — Spaltöffn.: meist L.T.; Schließz. verschieden groß. — Mes: P.G., 1—2sch., zieml. langgl. — Deckh.: Haark. 1z, klein bis auf ein breites Lumen im Basalteil massiv. — Drüsenh.: Kpfch. zieml. oft mit Tangentialw, bis 20z., aber auch 1—2z. — Kristalle nicht zahlreich.

Petraea guianensis Cham.

(P. macrostachya Benth.)
Wagner, Panama, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. zackig bis buchtig undul., unters. weniger stark undul., über den Nerven stärker gebogen. — Spaltöffn.: meist L.T., ab und zu Uebergänge zum R.T.; Schließzellen klein. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. langgl. — Nerven: in den größeren Nerven nach oben noch ein Sklerenchymstrang losgetrennt vom Gefäßbündel verlaufend. — Deckh.: Haark. 1z., klein, breit, bis auf ein basales Lumen massiv; Ozellen unters. manchmal in Gruppen, Lumen nicht deutlich. — Drüsenh.: wenige, Kpfch. bis 7z.

Petraea insignis Schauer.

Spruce, Brasilia, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. bei hoher Einstellung stark, bei tiefer weniger gebogen, unters. fast geradl.; Außenw. dick. — Spaltöffn.: meist L.T., selten Uebergänge zum R.T.; Schließzellen verschieden groß. — Mes.: P.G. 1—3sch., langgl.; Schw.G. im oberen Teile etwas größerzellig als im unteren. — Deckh.: Haark. 1z., klein, bis auf ein basales Lumen massiv. — Drüsenh.: Kpfch. bis 8z. — Kristallnadeln nicht zahlr.

Petraea Martiana Schauer.

a) Martius, Para, H. M.
b) Martius, Rio negro, H. M.

a) Epidermisz.: S.R. obers. zackig gebogen, unters. buchtig bis zackig undul.; Außenw. obers. sehr dick. — Spaltöffn.: meist L.T., wenige Annäherungen an den R.T. — Mes.: P.G. 1—2sch., ziemlich breitgl. — Nerven: ab und zu einige Sklerenchymfasern in das Mes. verlaufend. — Deckh.: Haark. 1—2z., klein, obers. kurz und breit, unters. etwas länger; Ozellen unters. zahlr. Uebergänge zu den gewöhnl. Deckh. — Drüsenh.: Kpfch 6—10z.

b) Haark. der Deckh. manchmal sehr lang u. durch dünne Querw. bis 15z., auch ab u. zu im breiten Basalteil 1—2 Vertikalwände. Sonst wie Exemplar a.

Petraea subserrata Cham.

Martii Herb. Florae bras. n. 118, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. bei hoher Einstellung etwas gebogen, bei tiefer fast geradl., unters. wenig gebogen; Außenw. unregelm. verdickt. — Spaltöffn.: ungefähr zur Hälfte L.T. u. fast ebenso oft

R.T.; Schließz. klein. — Mes.: P.G. 1—2sch., zieml. kurzgl. — Deckh.: Haark. 1z., sehr klein, bis auf ein basales Lumen massiv; Ozellen unters. meist größer als obers. — Drüsenh.: Kpfch. bis 15z., oft von unregelmäßigem Umriß.

Petraea volubilis Jacq.

Toepfer n. 576, India occ., H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. bei hoher Einstellung undul., bei tiefer nahezu geradl., unters. undul. oder gezackt, über den Nerven etwas stärker undul.; Außenw. dick. — Spaltöffn.: meist L.T. mit Uebergängen zum R.T. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. kurzgl. — Deckh.: Haark. 1z. klein, fast ganz massiv. — Drüsenh.: Kpfch. meist 8z.

Coelocarpus.

Coelocarpus socotrinus Balf. f.

Balfour n. 299, Socotra, H. B.

Für die Gattung C. ist die Behaarung charakteristisch. Die Deckhaare sind ziemlich lang, oberseits ziemlich breit und kegelförmig, unterseits hingegen schmal. Der Haarkörper ist einzellig und im oberen Teile ($^1/_2$ bis $^1/_3$ der Länge) massiv und verkalkt. Der massive Teil ist entweder konkav gegen das Zellumen abgegrenzt oder springt in Form einer cystolithischen Protuberanz in das Zellumen vor. Die Drüsenhaare (Modifikation von Typus II) bestehen aus einem kurzen, einzelligen Stiele und einem davon abgesetzten, zweizelligen Köpfchen, dessen Zellen in ihrem oberen Teile zweiknopfig auseinander treten (Abb. 3 a u. b). Charakteristisch ist auch der Inhalt der Kopfzellen, welcher aus einer großen Zahl wie Fettkugeln aussehender Körper besteht. Die Spaltöffnungen, ohne besondere Nebenzellen, finden sich nur unterseits in den Vertiefungen zwischen den stark vorspringenden Nerven; sie sind ziemlich klein und von rundlicher Form.

Die Seitenränder der Epidermiszellen sind oberseits geradlinig, unterseits unduliert, die Außenwände derselben oberseits stark, unterseits wenig verdickt. Das Palisadengewebe des bifazial gebauten Blattes ist unregelmäßig 2—3schichtig

und kurz- und breitgliedrig, die Seitenwände der Palisadenzellen stark gefältelt. Die Nerven springen unterseits sehr stark vor; das Leitbündel derselben ist von wenigen Sklerenchymfasern begleitet. Nach oben und unten vom Leitbündel findet sich sehr weitlumiges und dickwandiges parenchymatisches Begleitgewebe. Im Mesophyll, besonders in dem Palisadengewebe finden sich zahlreiche Fettkörper. Kristalle wurden nicht beobachtet.

Rhaphithamnus.

Rhaphithamnus cyanocarpus Miers.

Bertero n. 1258, Chili, H. B.

Für die Gattung Rh. sind einzellige, ziemlich lange, dickwandige und schief zur Blattfläche gerichtete Haarkörper mit engem an der Basis erweitertem Lumen charakteristisch. Die in Grübchen der Blattfläche eingesenkten Drüsenhaare bestehen aus einem kurzen, einzelligen Stiel und runden, meist vierzelligen Scheibenköpfchen. Sie können als Uebergang von Typus II zu Typus III aufgefaßt werden. Große, in muldenförmige Vertiefungen des Blattes eingesenkte Außendrüsen nach Typus IIA kommen auf der Blattunterseite in großer Zahl vor. Der Größendurchmesser des Kopfes schwankt zwischen 200 und 400 μ. Die Palisadenzellen desselben sind stellenweise zweischichtig; die Verdickung der oberen Teile der Längswände ist hier nur eine schwache. Unter der Stielzellenschicht liegt noch eine dieser ähnliche Zellage. Die Spaltöffnungen, von mehreren gewöhnlichen Nachbarzellen umgeben, kommen nur auf der Unterseite vor; ein ziemlich breiter Rand der Nervenmaschen ist von Spaltöffnungen frei, wodurch in den Nervenfeldern sozusagen Spaltöffnungsgruppen entstehen.

Die Seitenränder der Epidermiszellen sind ober- und unterseits unduliert, die Außenwände etwas verdickt. Das Palisadengewebe des bifazialen Mesophylls ist zwei- bis drei-

schichtig und ziemlich kurzgliedrig, das Schwammgewebe sehr locker, seine Zellen sternförmig mit Armen nach allen Seiten, wodurch große Interzellulare entstehen. Das Leitbündel der großen und auch der kleineren Nerven ist von Hartbastsicheln begleitet. Sämtliche Nerven einschließlich des Hauptnervs sind im Mesophyll eingebettet. Auffallend ist auch die schwärzlichbraune Färbung der Holzteile und auch der Bastfasern, welche sich nach dem Bleichen mit Javelle'scher Lauge auch im Glycerinpräparat erhält. Als Einschlüsse des Mesophylls kommt fettes Oel vor. Kristalle wurden nicht beobachtet.

Citharexylum.

Die Deckhaare von C. haben meist einen einzelligen, sehr dickwandigen Haarkörper, der bald klein und konisch, bald lang und schmal ist; selten ist der Haarkörper durch dünnere Querwände mehrzellig. Die in Grübchen der Blattfläche eingesenkten Drüsenhaare (Typus III) bestehen aus einem kurzen, einzelligen Stiele und einem runden, oft vielbis 20zelligen Scheibenköpfchen, dessen Teilwände meist annähernd radiär, oder manchmal auch etwas unregelmäßig angeordnet sind; Tangentialwände kommen selten vor. Die Wandungen des Drüsenköpfchens sind oft ziemlich dick. Der Durchmesser des Köpfchens schwankt zwischen 34—60 μ. Bei allen untersuchten Arten kommen große Außendrüsen vor, meist nach Typus I (Drüsenflecke, Abb. 8), selten (C. brachyanthum) nach Typus II A. Hinsichtlich ihrer Lage bevorzugen sie die Basis der Blattspreite und zwar die Unterseite derselben; bei mehreren Arten finden sie sich hier zu je 1—3 zu beiden Seiten des Mittelnervs. Dabei können sie entweder ausschließlich nur hier vorkommen, oder außerdem auch noch auf der übrigen Blattfläche. Bei anderen Arten sind sie in größerer oder geringerer Zahl regellos über die Blattfläche, meist die Unterseite verteilt. Die an der Basis der Blattspreite liegenden Drüsenflecke haben meist ellip-

tischen Umriß und erreichen eine ansehnliche Größe (bis zu 2 mm Längsdurchmesser), die der übrigen Blattfläche sind kleiner. Die Spaltöffnungen, ohne Nebenzellen, treten meist nur auf der Blattunterseite auf, selten zu beiden Seiten.

Im übrigen führe ich noch folgendes an. Die Cuticula ist meist gestreift oder gekörnelt. Bei einigen Arten kommt ein typisches, einschichtiges Hypoderm unter der oberseitigen Epidermis vor. Das Mesophyll ist bifazial mit meist ein- bis zweischichtigem Palisadengewebe, dessen obere Schicht längergliedrig ist als die untere. Das Leitbündel der größeren Nerven ist bei allen untersuchten Arten mit Ausnahme von C. Sessaei von Sklerenchym begleitet; auch kleinere Nerven sind meist reichlich mit Sklerenchym versehen. Bei einigen Arten konnte ein Loslösen einzelner Sklerenchymfasern und ein kurzes Eindringen in benachbarte Teile des Mesophylls beobachtet werden. Ferner ist noch hervorzuheben, daß sehr häufig auch kleinere Nerven mit besonderem Begleitgewebe durchgehen. Fettkörper als Einschlüsse des Mesophylls finden sich meist in großer Zahl. Ebenso tritt häufig bei allen Arten oxalsaurer Kalk im Palisaden- und auch im Schwammgewebe auf, bei den meisten Arten in Form längerer oder kürzerer nadelförmiger Kristalle, bei C. caudatum und hexangulare in Form von kleinen, kurz-säulenförmigen und andersgestalteten Kristallkörpern.

Citharexylum affine D. Don.

Kerber n. 258, Mexico, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. geradl., unters. schwach undul.; Außenw. zieml. stark verdickt; Cut. gestreift. — Mes.: P.G. 1—2 sch.; Schw.G. zieml. locker. — Nerven: unters. stark vortretend, große und kleine Nerven mit Sklerenchym., auch kleinere Nerven mit Begleitgewebe durchgehend. — Deckh.: Haark. 1z., klein, konisch. — Drüsenh.: Kpfch. 6—16z., ab u. zu Tangentialw. — Gr. Außendr.: unters. 5—15 an einem Bl., Typ. I, Kopf schwach muldenf. vertieft, Durchmesser 1—1,5 mm; unter der Stielzellensch. noch eine Lage kleinerer Z. mit wenig verdickten Wänden; Gefäßbündelendigung unter dem Drüsenapparat.— Zahlr. nadelf. Kristalle, bes. im P.G.

Citharexylum Berlandieri B. L. Robinson.

Pringle n. 3222, Mexico, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. geradl., unters. schwach undul.; häufig dünnere Vertikalw. in den obers. Epidermisz.; Außenw. obers. stark, unteres wenig verdickt; Cut. etwas gestreift. — Mes.: P.G. 1—2sch.; Schw.G. locker. — Nerven: unters. stark vortretend, auch kleinere Nerven mit Sklerenchym, ab und zu einzelne Sklerenchymfasern ins Mesophyll verlaufend, auch kleinere Nerven mit Begleitgew. durchgehend. — Deckh.: Haark. zieml. lang, unters. länger u. schmäler als obers., sehr dickwandig, unters. manchmal durch dünnere Querw. mehr- bis 5z. — Drüsenh.: Kpfch 4—8z., selten bis 20z. und mit Tangentialw. versehen. — Gr. Außendr.: Typ. I, nicht zahlr., Kopf schwach muldenf. vertieft, 450 μ Durchmesser, Palisadenzellenschicht sich etwas über die Epidermis erhebend; unter der Stielzellenschicht eine Lage kleinerer Zellen mit schwächer verdickten Wänden; Gefäßbündel zum Drüsenapparat abzweigend. — Zahlr. Kristallnadeln.

Citharexylum brachyanthum Gray.

Pringle n. 3749, Mexico, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. u. unters. geradl.; Außenw. sehr dick, auch Seiten- und Innenw. verdickt; Cut. gestreift. — Spaltöffn.: obers. u. unters. nicht zahlr. — Mes.: P.G. 1—2sch.; Schw.G. Zellen im unteren Teil palisadenartig. — Nerven: Sklerenchym in größeren u. kleineren Nerven; sämtliche Nerven einschließlich des Hauptnervs in das Mes. eingebettet. — Deckh.: Haark. kurz, 1z. — Drüsenh.: Kpfch. zieml. klein (34—39 μ), 6—12z. — Gr. Außendr.: Typ. IIA, nicht zahlr. u. nicht auf allen Bl.; Drüsenkopf etwas muldenf. vertieft, 360 μ Durchmesser; Stielzellen etwas palisadenartig gestreckt, darunter eine ähnliche Zellschicht. — Zahlr. kleine Kristallnadeln.

Citharexilum caudatum L.

Curtiss n. 515 Isla de Pinos, H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. geradl., obers. 1schichtiges Hypoderm.; Außenw. dick; Cut. gekörnelt. — Mes.: P.G. 1—2sch. u. langgl.; Schw.G. zieml. locker. — Nerven: wenig Sklerenchym. — Deckh.: Haark. 1z., klein. — Drüsenh.: Kpfch. 6—16z. — Gr. Außendr.: Typ. I an der Basis der Blattspreite zu beiden Seiten des Mittelnervs je 1—2, nicht an allen Bl.; in der Blattfläche fehlend; Längsdurchmesser 2 mm; Palisadenschicht sich wenig über die Epidermis erhebend, Verdickung der Palisadenzellen nicht ganz bis zur Mitte herabreichend; Stielzellen palisadenartig, darunter eine Lage kleinerer Zellen mit verdickten Wänden. — Kleine verschiedengestaltete, oft kurz-säulenförmige Kristallkörper.

Citharexylum ellipticum Sesse et Moç.

Curtiss n. 621, Cuba, H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. geradl.; Wände allseits verdickt; Epidermisz. zieml. klein; obers. 1sch., unregelm. geteiltes Hypoderm. — Spaltöffn.: ober- u. unters. — Mes.: P.G. 1—2sch., zieml. kurzgl.; Schw.G. mit sehr großen Interzellularen. — Nerven: sehr starker, an den Seiten unterbrochener Sklerenchymbogen, auch kleinere Nerven mit viel Sklerenchym u. mit sklerosiertem Begleitgewebe durchgehend; ab und zu einzelne Sklerenchymfasern in das Mesophyll verlaufend. — Deckh.: Haark. 1z., klein, konisch. — Drüsenh.: Kpfch. 8—16z.. selten Tangentialw. — Gr. Außendr.: Typ. I, an der Basis der Blattspreite zu beiden Seiten des Mittelnervs bis zu 3 an einer Seite, nicht auf allen Bl., manchmal auch auf der übrigen Blattfläche; Palisadensch. u. zum Teil auch Stielzellenschicht sich manchmal über die Epidermis erhebend; Verdickung der Palisadenzellen bis über die Mitte hinabreichend. — Kristallnadeln bes. im Palisadengew.

Citharexylum fruticosum L.

Sintenis n. 720, Portorico, H. M.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. nahezu geradl.; Seitenw. getüpfelt; Außenw. dick. — Mes.: P.G. 1—2sch., obere Schicht lang-, untere kurzgl.; Schw.G. locker mit sehr großen Interzellularen. — Nerven: sehr starker, zu beiden Seiten unterbrochener Sklerenchymring in großen und kleinen Nerven, auch kleinere Nerven mit Begleitgew. durchgehend. — Deckh.: Haark. 1z., klein. — Drüsenh.: Kpfch. zieml. groß (50—60 μ), 8—12z., keine Tangentialw. — Gr. Außendr.: Typ. I, an der Basis der Blattspreite zu beiden Seiten des Mittelnervs; Palisadenschicht sich über die Epidermis erhebend, sonst wie bei C. caudatum. — Zahlr. Kristallnadeln bes. im P.G.

Citharexylum glabrum Greenm.

Pringle n. 2442, Mexico, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. geradl., unters. undul.; Außenw. dick; Cut. gestreift. — Mes.: P.G. 1sch., langgl.; Schw.G. kleinlückig. — Nerven: größere Nerven mit sichelf. Sklerenchym; auch kleinere Nerven mit Begleitgew. durchgehend. — Deckh.: Haark. 1z., klein. — Drüsenh.: Kpfch. 6—12z., Wandung dick. — Gr. Außendr.: Typ. I, bis 2 mm groß. An den meisten Bl. am Grunde der Blattbasis zu beiden Seiten des Mittelnervs je 1; ab und zu auch auf der übrigen Blattfläche; Palisadenzellenschicht wenig über die Epidermis hervor-

tretend, Palisadenzellen im oberen Teil zieml. stark verdickt; unter der Stielzellensch. noch eine Lage kleinerer Zellen mit etwas verdickten Wänden. — Zahlr. Kristallnadeln.

Citharexylum hexangulare Greenm.

Tuerckheim (J. D. Smith) n. 7765, Guatemala, H. M.

Epidermisz.: ober- u. unters. geradl.; Cut. gekörnelt; Außenw. zieml. dick, unters. oft papillös vorgewölbt; Epidermisz. zieml. klein, manchmal mit dünneren Horizontalw.; obers. 1—2sch., etwas unregelmäßiges Hypoderm. — Spaltöffn.: ober- u. unters. nicht zahlr. — Mes.: P.G. 1—2sch., zieml. langgl.; Schw.G. kleinlückig. — Nerven: größere und kleinere Nerven mit Sklerenchym; auch kleinere Nerven mit Begleitgew. durchgehend. — Deckh.: Haark. 1z., sehr klein mit kugelig erweiterter Basis, bis auf ein breites Lumen im Basalteil massiv. — Drüsenh.: Kpfch. 6—8z. — Gr. Außendr.: Typ. I, am Grunde der Blattspreite zu beiden Seiten des Mittelnervs, ab und zu auch auf der übrigen Blattfläche; Palisadensch. wenig über die Epidermis sich erhebend, Verdickung der Längsw. bis über die Mitte herabreichend, viel Sekret unter der Cut. — Zahlr. Kristallnadeln und säulenf. Kristalle.

Citharexylum pentandrum Vent.

(C. molle Jacq.)

Cult. Hort. Mon., H. E.

Epidermisz.: S.R. ober- u. unters. undul.; Außenw. wenig verdickt. — Mes.: P.G. 1sch., breitgl.; Schw.G. etwas locker. — Nerven: Größere Nerven mit Sklerenchym; auch kleinere Nerven mit Begleitgew. durchgehend. — Deckh.: Haark. 1z., selten durch eine dünne Querwand 2z., unters. lang und sehr schmal, obers. etwas kürzer. — Drüsenh.: Kpfch. 6—10z., Teilw. annähernd radiär, selten Tangentialw. — Gr. Außendr.: Typ. I, zu beiden Seiten des Blattstieles vieler Blätter je 1; Palisadensch. fast vollständig über die Epidermis hervorragend, Palisadenlängswände fast in der ganzen Länge stärker verdickt; Stielzellen palisadenartig gestreckt. — Zahlr. lange Kristallnadeln.

Citharexylum Sessaei Don.

Pringle n. 8969, Mexico, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. etwas gebogen, unters. undul.; Außenw. wenig verdickt, konvex bis papillös vorgewölbt. — Mes.: P.G. 1sch., zieml. langgl. mit gefältelten Seitenw.; Schw.G. zieml. dicht. — Nerven: ohne Sklerenchym; auch kleinere Nerven mit Begleitgew. durchgehend. — Deckh.: Haark. gestrichelt, 1z., unters. lang u. schmal,

obers. etwas kürzer; auch kleinere, zieml. breite, konische Haark. — Drüsenh.: Kpfch. 8—14z., Teilw. annähernd radiär, selten Tangentialw. — Gr. Außendr.: Typ. I, auf der Blattunters. 2—20, obers. wenige; Palisadensch. nicht viel über die Epidermis hervorragend, Verdickung der Palisadenlängswände bis etwas über die Mitte herabreichend. — Nadelf. Kristalle nicht zahlr.

Citharexylum tristachyum Turcz.

Eggers n. 5453, Cuba, H. M.

Epidermisz.: S.R. obers. fast geradl., unters. undul.; Außenw. sehr dick, unters. etwas stärker verdickt als obers.; Cut. gestreift. — Mes.: P.G. 1—2sch., zieml. breit- u. kurzgl.; Schw.G. zieml. dicht. — Nerven: größere und kleinere Nerven mit Sklerenchym: auch kleinere Nerven mit Begleitgew. durchgehend. — Deckh.: Haark. länger oder kürzer, 1z., sehr dickw. — Drüsenh.: Kpfch. 8—12z. — Gr. Außendr.: Typ. I, auf der Unters. wenige, 1—3 an einem Bl.; Palisadensch. wenig über die Epidermis hervorragend, Palisadenzellen im oberen Teile nur wenig verdickt. — Kleine Kristalle.

Duranta.

Für die Gattung D. sind vor allem die Deckhaare (Abb. 1) charakteristisch, nämlich 3—4zellige Trichome, die der Blattfläche angedrückt sind und aus 2—3 kurzen, in eigentümlicher Weise gelenkartig verbundenen Basalzellen und einer längeren, gestrichelten Endzelle bestehen. (Näheres hierüber siehe im allg. Teile.)

Als Reduktionsformen dieser Haare kommen häufig auch einzellige, meist kleine konische Haarkörper vor. Die Drüsenhaare (Typus III) sind in Grübchen der Blattfläche eingesenkt und bestehen aus einem kurzen, einzelligen Stiel und einem runden bis 10zelligen Scheibenköpfchen mit radiär gestellten, oft ziemlich dicken Teilwänden (Abb. 2 a—d). Große Außendrüsen nach dem Typus II A finden sich bei allen untersuchten Arten bald in großer Zahl (D. Mutisii), bald weniger zahlreich (D. repens, triacantha); sie sind auf der Blattunterseite zahlreicher als oberseits. Der Durchmesser des Drüsenkopfes bleibt meist unter 250 μ; bei D. Mutisii hingegen erreicht er oft eine Größe von nahezu 1 mm. Der Kopf der

Drüse ist flach oder nur wenig vertieft, seine Palisadenzellen ziemlich schmalgliedrig und in ihrem oberen Teile nur sehr wenig verdickt. Durch das Auftreten von Querwänden wird die Palisadenzellenschicht häufig fast zweischichtig. Unter der Steinzellenschicht liegen noch 1—2 Lagen kleinerer Zellen mit weniger stark verdickten Wänden. Die Spaltöffnungen, von gewöhnlichen Nachbarzellen umgeben, kommen nur auf der Blattunterseite vor.

Des weiteren führe ich noch folgende Verhältnisse an. Die Epidermiszellen sind klein, ihre Seitenränder geradlinig; die Außenwände sind meist konvex vorgewölbt und in der Regel unterseits stärker verdickt als oberseits. In der Gegend der Spaltöffnungen ist die Cuticula oft gestreift. Unter der oberseitigen Epidermis liegt ein aus größerflächigen, polygonalen Zellen bestehendes Hypoderm. Dasselbe tritt bald einschichtig nur in der Nähe der größeren Nerven auf, bald ist es über die ganze Blattfläche hin verbreitet und dann in der Nähe der größeren Nerven zweischichtig. Die Schichtenzahl des Hypoderms (ob 1 oder 2) hat sich bei D. Plumieri nicht als konstant für die Art herausgestellt. Das Palisadengewebe des bifazialen Blattes ist unregelmäßig mehrschichtig, wobei die obere Schicht in der Regel längergliedrig ist als die untere oder auch in Vertretung des Hypoderms sehr kurz- und breitgliedrig sein kann. Die Seitenwände der Palisadenzellen sind etwas gefältelt; das Schwammgewebe ist kleinlückig. Das Leitbündel der größeren Nerven ist von wenigen Sklerenchymfasern begleitet. Holz- und Bastteil zeigen im gebleichten Präparat eine ähnliche schwärzlichbraune Färbung wie bei Rhaphithamnus. Als Einschlüsse finden sich Fettkörper im Mesophyll und kleine verschieden gestaltete Kristalle besonders in den Epidermiszellen.

Duranta Lorentzii Griesb.

Bang n. 2172, Bolivia, H. M.

Hypoderm 1sch., nicht konstant. — Mes.: P. G. 2—3sch., zieml. kurzgl. — Deckh.: wenige; 1 -2 kleine Basalz. u. große, zieml. breite Endzelle; auch kleinere u. größere, 1z. Haark. — Drüsenh.: Kpfch.

bis 10z. — Gr. Außendr.: Drüsenkopf flach; unter der Stielzellenschicht noch eine Lage kleinerer Zellen mit schwächer verdickten Wänden. — Zahlr. kleine Kristalle bes. in den Epidermisz.

Duranta Mutisii L. f. var. Costariensis D. Smith.

Cooper (J. D. Smith), n. 6007, Costa Rica, H. M.

Außenw. der unters. Epidermisz. nur wenig verdickt. — Hypoderm konstant, 1-, stellenweise 2sch. — Mes.: P.G. bis 4sch., seine Wände oft gefältelt. — Deckh.: 1—2 große Basalz., Endz. sehr dickwandig und zieml. schmal, schräg bis rechtwinklig angesetzt; in den Basalzellen oft innere Membranteile der Wand von den äußeren Wandteilen losgelöst u. als gefalteter Sack im Zellumen erscheinend (vom Aussehen eines plasmolysierten Protoplasmaschlauches). — Drüsenh.: Kpfch. bis 10z. — Gr. Außendr.: in großer Zahl, Drüsenkopf etwas muldenf. vertieft, Wände der Palisadenz. zieml. stark gefältelt, wenige Querwände in der Palisadensch.; unter der Stielzellensch. eine Lage kleinerer Zellen mit schwächer verdickten Wänden.

Duranta Plumieri Jacq.

a) Deistel n. 114, Kamerun, H. M.
b) Fiebig n. 2152, Bolivia, H. M.
c) Cult. Hort. Erlg., H. Erlg.

Bei a. das Hypoderm konstant, 1—2sch., bei b. und c. 1sch., nur in der Nähe der größeren Nerven. — Mes.: P.G. 2—3sch. Nerven: Sklerenchymfasern sehr spärlich. — Deckh.: 1—2 kleine, gebogene Basalz. und 1 große, breite Endzelle. — Drüsenh.: Kpfch. 4—8z. Bei c. das Kpfch. oft nur nach einer Seite hin ausgebildet, daher von der Fläche breit-nierenf. erscheinend. — Gr. Außendr.: Längsw. der Palisadenz. im oberen Teile nur sehr wenig verdickt; unter der Stielzellensch. eine Lage kleinerer Zellen mit nur wenig verdickten Wänden.

Duranta Plumieri Jacq. var. Ellisia L.

a) Herb. Schmiedel, Bahama, H. M.
b) Cult. Hort. Erlg., H. E.

Außenw. der unters. Epidermisz. sehr stark. — Bei a. Hypoderm konstant, 1—2sch., bei b. nicht konstant.

Duranta repens L.

Curtiss n. 1, Bahama, H. M.

Hypoderm konstant, 1sch.; Cut. unters. stark gestreift. — Mes.: P.G. 2–3sch. — Deckh.: 1–3 kleine, stark gebogene Basalz. und 1 lange und breite Endz. — Drüsenh.; Kpfch. 4—8z. — Gr. Außendr.: wenige und nicht auf allen Bl.; Längsw. der Palisadenz. im oberen Teile fast gar nicht verdickt, zieml. viele Querw. in der Palisadenzellensch.; unter der Stielzellensch. 2 Lagen kleinerer Zellen mit weniger stark verdickten Wänden.

Duranta triacantha Juss.

Wagner, Ecuador, H. M.

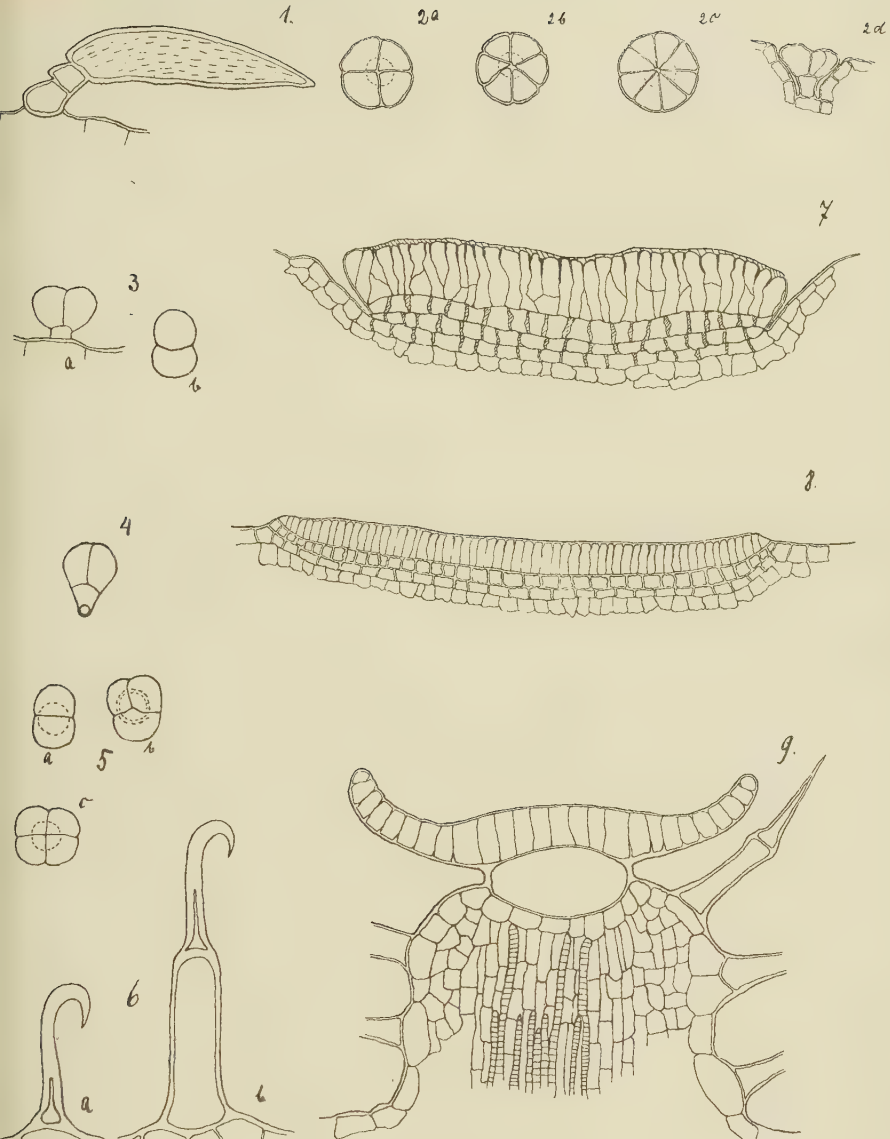
Hypoderm konstant, 1—2sch. — Mes.: P.G. 2–3sch., zieml. langgl., Seitenw. gefältelt. — Deckh.: 1–2 kleine Basalz. und eine sehr lange, schmale und spitz zulaufende, dickwandige Endz. — Drüsenh.: Kpfch. meist 8z. — Gr. Außendr.: nicht zahlr., Längsw. der Palisadenz. im oberen Teile sehr wenig verdickt, zahlr. Querwände; unter der Stielzellensch. eine Lage kleinerer Zellen mit schwächer verdickten Wänden.

Abkürzungen.

Cult. = Culta
Cut. = Cuticula
Deckh. = Deckhaare
Drüsenh. = Drüsenhaare
—f. = förmig
geradl. = geradlinig
—gl. = —gliedrig
Gr. Außendr. = Große Außendrüsen
Haark. = Haarkörper
H. B. = Herbarium Berolinense
H. E. = Herbarium Erlangense
H. M. = Herbarium Monacense
Hort. = Hortus
Kpfch. = Köpfchen
L. T. = Labiatentypus
Mes. = Mesophyll
obers. = oberseits
P. G. = Palisadengewebe
R. T. = Rubiaceentypus
—sch. = schichtig
Schw. G. = Schwammgewebe
S. R. = Seitenränder
Spaltöffn. = Spaltöffnungen
undul. = unduliert
unters. = unterseits
—w. = wände, —wandig
—z. = —zelle, —zellig
zieml. = ziemlich
z. T. = zum Teil.

Erklärung der Abbildungen.

1. Deckhaar von Duranta repens (Vergr. 225).
2. Drüsenhaare von Duranta repens, a—c Flächen-, d Seitenansicht (Vergr. 225).
3. Drüsenhaare von Coelocarpus socotrinus, a Seiten-, b Flächenansicht (Vergr. 225).
4. Drüsenhaar von Casselia Mansoi (Vergr. 225).
5. a—c Drüsenhaare von Stachytarpheta acuminata (Vergr. 225).
6. a u. b Hakenhaare von Stachytarpheta sanguinea (Vergr. 225).
7. Große Außendrüse von Duranta repens (Vergr. 80).
8. Große Außendrüse von Citharexylum affine (Vergr. 50).
9. Große Außendrüse von Stachytarpheta lanata (Vgr. 110).


1.
2a
2b
2c
2d
7
3
a
b
8.
4
a
5
b
c
9.
6
a
b

Lebenslauf.

Am 29. September 1874 wurde ich Michael Kunz, katholischer Konfession, bayrischer Staatsangehöriger, geboren zu Reichenbach bei Ettlingen in Baden als Sohn des Oekonomen Joseph Anton Kunz und seiner Ehefrau Anastasia geb. Weckenmann. Nach Absolvierung des humanistischen Gymnasiums zu Freiburg i. B. i. J. 1894 studierte ich Philosophie und Theologie am Lyzeum zu Bamberg und empfing am 31. Juli 1898 die Priesterweihe. Seit 1. Oktober 1898 bin ich in der Seelsorge tätig. Als Kaplan nach Erlangen berufen, besuchte ich naturwissenschaftliche und pädagogische Vorlesungen an hiesiger Universität und nahm an den praktischen Uebungen in Botanik, Zoologie und Physik teil.